Pentru a vă asigura colecția completă și primirea la timp a revistei reînnoiți abonamentul dv., pe anul 1966.
Prețul unui abonament este de 60 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții.
Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 17 — 1965 — Nr. 6

SUMAR

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 17 nr. 6 p. 529—626 București 1965

RAIONAREA FLORISTICĂ A CARPAŢILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA *

DE

C. C. GEORGESCU,
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
şi N. DONIŢĂ

581(05)

După un scurt istoric al problemei se expun principiile de raionare şi se prezintă schema detaliată a unităţilor floristice propuse pentru Carpaţii din Republica Socialistă România.

Schema cuprinde : o provincie floristică (provincia sud-est carpatică) cu 4 subprovincii, 9 districte şi 46 de raioane. Depresiunile intracarpatice considerate ca raioane floristice aparte sînt grupate în două districte speciale de depresiuni.

ISTORIC

Preocupările de raionare floristică a Carpaţilor româneşti datează de mult timp. Raionările floristice de ansamblu au devenit însă posibile abia după acumularea unui material mai bogat de date asupra florei diferitelor regiuni muntoase ca urmare a activităţii neobosite a botaniştilor.

Prima raionare floristică care are în vedere Carpaţii în ansamblul lor, inclusiv cei din ţara noastră, se datoreşte lui F. Pax (11), (12). Acest autor a folosit pentru separarea unităţilor sale de raionare criteriul floristic. El îşi bazează împărţirea sa pe răspîndirea speciilor endemice şi a taxonilor importanţi pentru formarea vegetaţiei, ţinînd seama şi de datele cunoscute asupra genezei şi migraţiunii complexelor floristice. Fiecare dintre unităţile stabilite de autor, avînd rangul de district, este caracterizată destul de amănunţit prin liste floristice cuprinzînd elementele cele mai interesante şi rare, prin care se reliefează individualitatea floristică a unităţii respective. Districtele stabilite de F. Pax sînt destul de mari, ceea ce se explică prin insuficienta explorare, la acea dată, a multor grupe de munţi. Din această cauză, autorul a folosit pentru delimitarea unităţilor şi elemente de structură geologică, petrografie, relief şi climă, punînd totuşi pe prim plan criteriul floristic. F. Pax a subliniat că

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de botanique", 1965, **10**, *5* (în limba franceză).

întreg teritoriul carpatic alcătuieşte o provincie fitogeografică aparte, încercînd să stabilească şi unităţi de raionare intermediare între provincie şi district.

Într-o lucrare ulterioară (13) nu se aduc schimbări de fond la această împărţire; unităţile de raionare stabilite anterior sînt încadrate însă fără vreo motivare ca *subdistricte* şi nu ca *districte*.

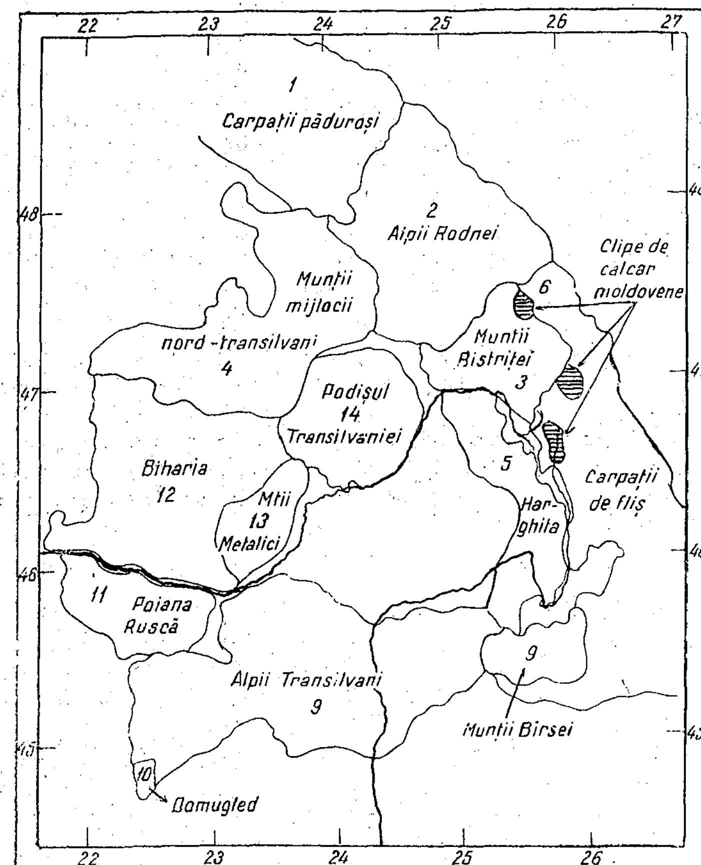


Fig. 1. — Raionarea floristică a Carpaţilor româneşti după F. P a x (1908).

După F. P a x (12), partea din provincia carpatică care se află pe teritoriul ţării noastre cuprinde următoarele districte (subdistricte, după lucrarea din 1919) (fig. 1):

Munţii Transilvaniei de nord-est	Districtul	Alpii Rodnei
	,,	Munţii Bistriţei
	,,	Munţii mijlocii nord-transilvani

Munţii Transilvaniei de est	Districtul	Harghita
	,,	clipele de calcar moldovene
	,,	Carpaţii de fliş est-transilvani
	,,	Munţii Bîrsei
	,,	Alpii transilvani
Munţii Transilvaniei de vest	Districtul	Domogled
	,,	Poiana Ruscă
	,,	Biharia
	,,	Munţii Metalici
	,,	Podişul Transilvaniei

O încercare de raionare a Carpaţilor se găseşte şi la A. H a y e k (7), dar aceasta are mai mult caracter geobotanic şi mai puţin floristic.

O nouă raionare floristică pentru Carpaţii româneşti mai detaliată este elaborată de A l. B o r z a (1) şi dezvoltată în continuare în lucrări ulterioare (2), (3), (4), (5), (6). Criteriile pe care-şi bazează raionarea acest autor sînt în general aceleaşi ca şi la F. P a x. El acordă însă o importanţă tot mai mare (în special în ultimele două lucrări) elementelor floristice cu rol deosebit în alcătuirea învelişului vegetal (specii lemnoase).

Păstrînd în general de la F. P a x împărţirea în districte, A l. B o r z a, bazat pe materiale mai bogate, completează lista districtelor cu districtul „Munţilor Banatului şi Oraviţei", precizează limitele unor districte, divizînd districtele întinse ale Carpaţilor cristalini (Alpii transilvani la F. P a x) şi ale Bihariei în unităţi mai mici.

A l. B o r z a are meritul de a se fi preocupat permanent de perfecţionarea raionării floristice, ţinînd seama de noile date de cercetare.

Caracterizarea floristică ceva mai amplă a unităţilor sale se găseşte în ultimele două lucrări (5), (6). A l. B o r z a (6) indică următoarele unităţi de raionare în Carpaţii româneşti (fig. 2):

I. REGIUNEA EUROSIBERIANĂ *

A. Provincia central europeană, est-carpatică

1. Districtul Munţii Rodnei şi Maramureşului
2. ,, ,, Bistriţei, Bîrgăului şi Călimanilor
3. ,, zona flişului moldo-transilvan
4. ,, Masivul Bucegi şi Munţii Bîrsei
5. ,, Harghita — Perşani
6. ,, Carpaţii Sudici cristalini, subdivizat în:
   a) Făgăraş
   b) Sibiu, Sebeş, Lotru
   c) Parîng

* În această listă sînt enumerate numai districtele care aparţin Carpaţilor.

d) Retezat — Ţarcu
7. Districtul Munţii Banatului şi Oraviţei
8. „ Biharia, subdivizat în :
a) Masivul Poiana Ruscăi
b) Carpaţii de vest
c) Munţii Belioara — Scăriţa
d) centrul Masivului Bihariei
e) Munţii Oaş — Gutîi şi Ţibleş

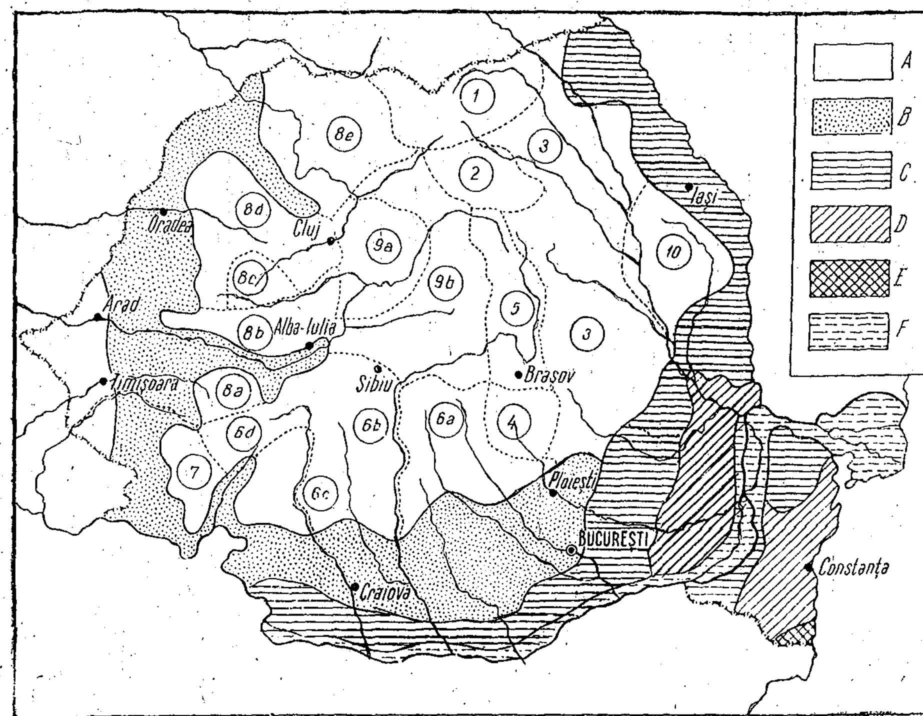


Fig. 2. — Raionarea floristică a Carpaţilor româneşti după Al. Borza (1960).
Provincii: A — central-europeană, est-carpatică; B — daco-ilirică; C — balcano-moesiacă; D — ponto-sarmatică; E — euxinică; F — vegetaţia teritoriilor inundabile.

În această formă teritoriul carpatic românesc este cuprins aproape în întregime în provincia central-europeană-est-carpatică. Numai Munţii Cernei şi o parte din Munţii Banatului aparţin provinciei daco-ilirice (districtul Banatic). De menţionat că multe districte carpatice depăşesc limita montană, trecînd şi în regiunile deluroase învecinate (aşa este cazul zonei flişului moldo-transilvan, a Carpaţilor Sudici cristalini, a Munţilor Bihariei). Acest lucru subliniază legătura strînsă dintre flora de munte şi cea de dealuri.

R. Soó se ocupă de asemenea de raionarea floristică a Carpaţilor româneşti (15), (16). Ca şi autorii precedenţi, el încadrează toţi Car-

paţii într-o singură provincie — carpatică — cu trei districte : 1) Eucarpaticum (Carpaţii de nord şi Carpaţii mici) ; 2) Transsilvanicum (Carpaţii păduroşi şi Carpaţii româneşti) ; 3) Praerossicum (centrul Bazinului Transilvaniei). În districtul transilvan următoarele raioane aparţin Carpaţilor româneşti (fig. 3) :

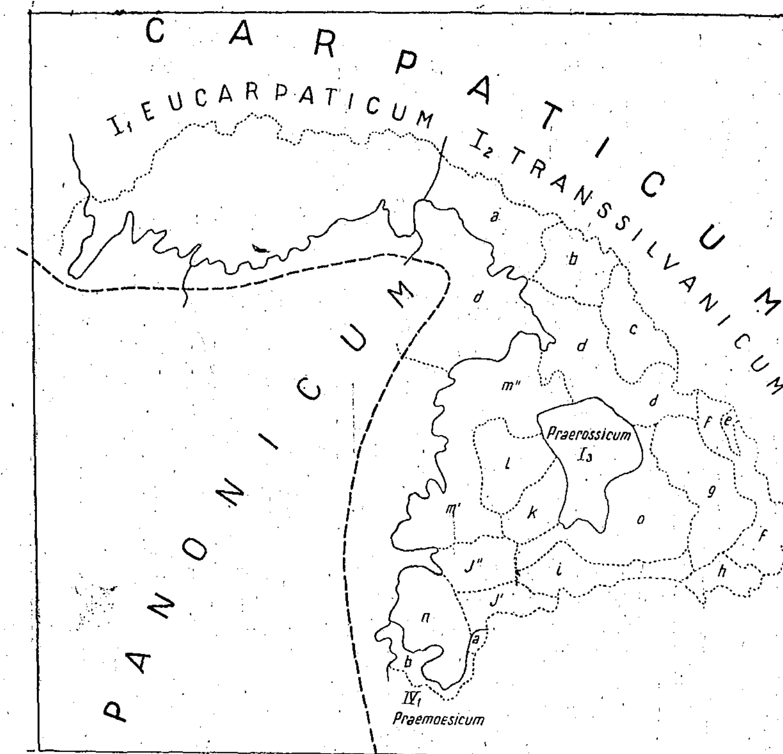


Fig. 3. — Raionarea floristică a Carpaţilor după R. Soó (1933).

b) Maramureşul de vest
c) Ciornohora — Rodna
d) Oaş — Gutîi — Lăpuş — Călimani
e) Munţii secuieşti calcaroşi [1]
f) Munţii secuieşti de gresie [2]
g) Harghita
h) Munţii Braşovului
i) Făgăraş, Sibiu, Cugir
j) Parîng, Retezat, Godeanu — Ţarcu, Rusca

[1] Hăghimaş.
[2] Flişul moldo-transilvan.

k) Munţii metalici ardeleni
l) Biharia, Gilău
m') dealurile vestice ale Bihariei
m'') Meseş, ţinutul Someşurilor
n) Semenic

Munţii din preajma Porţilor-de-Fier şi valea Cernei cu Domogledul aparţin după R. S o ó unei alte provincii : *Praemoesicum.*

O raionare floristică publică şi T r. S ă v u l e s c u (14), care spre deosebire de autorii anteriori, încadrează teritoriul carpatic în trei provincii : alpină, dacică şi vest-mediteraneană. Provinciile sînt subîmpărţite în districte, care în parte corespund cu cele date de F. P a x şi A l. B o r z a. Pentru separarea provinciilor s-au folosit drept criterii : trecutul geologic al teritoriului, clima actuală, flora şi vegetaţia cu specii caracteristice şi endemice şi cu asociaţii mai reprezentative. Districtele sînt separate pe criterii topografice, pedologice şi de climă locală. Nu se face o caracterizare floristică a districtelor. Pentru provincii se dă o caracterizare sumară.

În teritoriul carpatic, aşa cum este delimitat de noi în lucrarea de faţă, se încadrează următoarele provincii şi districte floristice stabilite de T r. S ă v u l e s c u (fig. 4) :

A. Provincia dacică

Districtul Platforma Olteană (parţial)
" Muntenia (parţial)
" Obcinele Bucovinei
" flişul moldo-transilvan
" Munţii Banatului
" Poiana Rusca
" Depresiunile Haţeg şi Sibiu
" Perşani
" Depresiunile Ţara Bîrsei, Secuime, Ciuc
" Arghita, Gurghiu
" Codru — Zarand — Trascău
" Platforma Someşană (parţial)
" Maramureş

B. Provincia alpină

Districtul Carpaţii Sudici
" Carpaţii Orientali
" Munţii Apuseni

C. Provincia vest-mediteraneană

Districtul Cazane
" Cerna

Recent, H. M e u s e l (9) a prezentat o raionare floristică generală, care se referă şi la Carpaţi. După acest autor, Carpaţii, ca şi Alpii, formează *subregiuni* floristice. În cadrul *subregiunii Carpaţilor* lanţul Carpaţilor româneşti este încadrat în *provincia sud-est-carpatică*, care depăşeşte spre nord numai cu puţin graniţele ţării. H. M e u s e l deosebeşte în limitele acestei provincii trei subdiviziuni (probabil subprovincii) : Carpaţii Orientali, Carpaţii Meridionali şi Biharia.

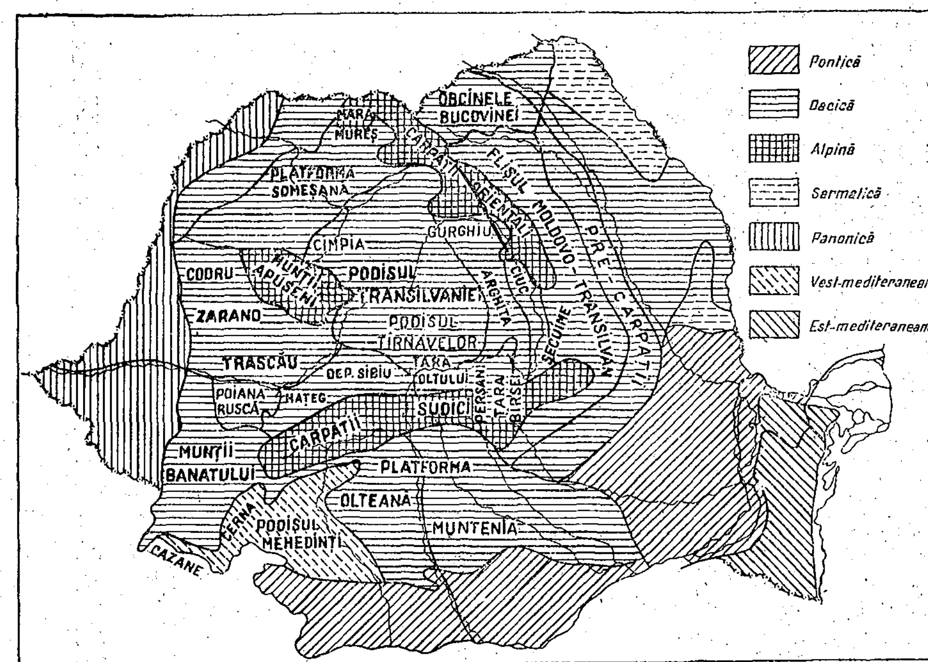


Fig. 4. — Raionarea floristică a Carpaţilor româneşti după T r. S ă v u l e s c u (1940).

Unele aspecte ale raionării floristice sînt discutate de E. Ţ o p a (17). După acest autor, pe teritoriul Republicii Socialiste România se întîlnesc 5 mari regiuni floristice şi de vegetaţie : arctică, subarctică, central-europeană, pontică şi mediteraneană, cuprinzînd în total 11 provincii. Probabil E. Ţ o p a se referă mai mult la *elementele floristice* şi nu la *unităţile teritoriale de raionare floristică*, deoarece în ţara noastră nu sînt reprezentate nici regiunile arctică şi subarctică, nici regiunea mediteraneană.

OBSERVAŢII ASUPRA CRITERIILOR DE RAIONARE FLORISTICĂ

Scurta prezentare a istoricului raionării floristice pentru Carpaţii româneşti arată că au existat concepţii diferite asupra criteriilor de separare a unităţilor de felurite categorii. În final, acest lucru a determinat întocmirea unor hărţi floristice foarte deosebite de la autor la autor.

Pentru o raionare floristică criteriul principal de separare a unităţilor de orice grad trebuie să fie cel floristic. Acesta se poate aplica în primul rînd prin analiza comparativă a florelor din diferite regiuni din punctul de vedere al arealelor taxonilor componenţi, aşa cum face, de pildă, H. Meusel (8), (9). În regiuni mai puţin studiate floristic, criteriul se poate aplica prin folosirea taxonilor endemici, a căror prezenţă este un indiciu de individualizare floristică a teritoriului; pot fi luate în considerare şi speciile cu răspîndire mai restrînsă sau disjunctă, ce marchează anumite limite fitogeografice („caracteristice" în sensul lui Tr. Săvulescu).

Criteriul vegetaţiei (direct sau prin specii cenogene) poate fi folosit ca ajutător în regiuni cu flora foarte puţin studiată, de pildă în teritoriile forestiere întinse. Totuşi acest criteriu nu poate fi utilizat decît în subsidiar, pentru că altfel raionarea capătă un alt caracter —geobotanic. Raionarea geobotanică însă este o altă problemă, deosebită de raionarea floristică, cu alt scop şi alte mijloace, şi care nu trebuie confundată cu aceasta din urmă.

Clima, trecutul geologic al regiunii, geomorfologia, solul sînt factori ajutători foarte preţioşi, care pot fi folosiţi în special pentru *fixarea limitelor geografice* ale unităţilor floristice.

SCHEMA DE RAIONARE FLORISTICĂ A CARPAŢILOR ROMÂNEŞTI

Raionarea pe care o prezentăm s-a bazat în primul rînd pe criteriul floristic. Nefiind posibilă analiza floristică arealogică integrală, din cauza numărului mic de florule regionale şi locale, pentru individualizarea unităţilor s-au folosit unele specii mai importante din punct de vedere fitogeografic (endemisme, relicte glaciare, specii submediteraneene, balcanice, ilirice, atlantice, specii cu răspîndire disjunctă etc.), care prezintă anumite limite de areal în Carpaţii româneşti.

În măsura în care aceste elemente nu au fost suficiente, s-a utilizat pentru unele regiuni criteriul ajutător al vegetaţiei forestiere. Limitele unităţilor s-au trasat ţinînd seama de geomorfologia şi răspîndirea formaţiunilor geologice. Pentru stabilirea acestora s-a folosit lucrarea referitoare la Carpaţii sud-estici de pe teritoriul Republicii Socialiste România de V. Mihăilescu (10), în care diferitele raioane geografice ale Carpaţilor au delimitări şi denumiri precise.

Raionarea prezentată ţine seama de *răspîndirea actuală* a elementelor floristice şi ia în considerare în măsură mai redusă aspectele de istorie a florelor şi evoluţia geologică a teritoriilor, care prezintă importanţă în special pentru stabilirea unităţilor de raionare mai mari (începînd cu provincia). De aceste unităţi nu ne-am ocupat însă, întrucît am admis principial unităţile de raionare propuse de H. Meusel (9) pentru Carpaţi, cu cîteva precizări de detaliu. Acestea se referă la poziţia Munţilor Banatului şi Poiana Ruscăi în sistemul subprovinciilor stabilite de acest autor. Munţii Banatului, care se deosebesc foarte mult prin flora lor de lanţul Carpaţilor Meridionali, au fost consideraţi ca subprovincie aparte [3], cuprinzînd şi munţii vecini din dreapta Dunării. Această subprovincie se caracterizează prin prezenţa în masă a elementelor termofile submediteraneene şi ilirice. Munţii Poiana Ruscăi i-am încadrat pe baza afinităţilor floristice în subprovincia Bihariei, pe care am denumit-o însă subprovincia Munţilor Apuseni.

[3] Apartenenţa acestei subprovincii la Carpaţi sau la Balcani rămîne de precizat. Provizoriu am încadrat-o în provincia sud-est-carpatică.

Principala sarcină care ne-a stat în faţă a fost aceea de a preciza *districtele* floristice şi a încerca subdivizarea lor în *raioane*, făcînd astfel un pas mai departe pe calea realizării unei raionări amănunţite.

Unităţile de raionare stabilite de Al. Borza sînt folosite în largă măsură în raionarea prezentată de noi prin încadrarea corespunzătoare în ierarhia unităţilor admise.

Desigur, neuniformitatea care mai există în explorarea floristică a diferitelor grupe de munţi din Carpaţi nu a permis o detaliere egală şi bazată pe acelaşi criteriu a întregului teritoriu. Aceasta se reflectă şi în caracterizările floristice ale raioanelor, care pot fi uneori mai complete, alteori mai sumare.

Raionarea floristică a Carpaţilor româneşti are următoarea formă:

SUBREGIUNEA FLORISTICĂ CARPATICĂ

Provincie sud-est-carpatică

A. Subprovincia Carpaţilor Orientali

a) Districtul Beschido — Maramureşan
Raioanele : 1. Gutîi — Oaş
2. Ţibleş
3. Rodna
4. Maramureş
5. Lucina
6. Obcinele Bucovinei

b) Districtul Carpaţilor Moldo-Transilvani
Raioanele : 7. Giumalău — Rarău
8. Bîrgău
9. Călimani
10. Bistriţa — Giurgeu
11. Stănişoara
12. Gurghiu
13. Ceahlău — Hăghimaş
14. Harghita — Baraolt
15. Tarcău — Ciuc — Tazlău

c) Districtul Carpaţilor de Curbură
Raioanele : 16. Bodoc
17. Lăcăuţi — Penteleu
18. Clăbucet (Ciucaş)
19. Perşani

B. Subprovincia Carpaţilor Meridionali

d) Districtul Carpaţilor Munteniei

Raioanele 20. Bucegi — Bîrsei
21. Piatra Craiului
22. Iezer — Leaota
23. Făgăraş
24. Ghiţu — Cozia

e) Districtul Carpaţilor Olteniei

Raioanele: 25. Parîng
26. Lotru — Cibin — Şuriann
27. Vulcan
28. Retezat
29. Ţarcu
30. Godeanu
31. Domogled
32. Mehedinţi

C. Subprovincia Carpaţilor Dunăreni

f) Districtul Munţilor Banatului

Raioanele: 33. Clisura Dunării
34. Almaj
35. Semenic
36. Dognecea
37. Anina
38. Lovcea

D. Subprovincia Munţilor Apuseni

g) Districtul Rusca — Zarand

Raioanele: 39. Poiana Ruscăi
40. Zarand
41. Codru — Moma

h) Districtul Munţilor Metaliferi

Raioanele: 42. Trascău
43. Găina — Munţii Auriferi

i) Districtul Bihariei

Raioanele: 44. Muntele Mare — Vlădeasa
45. Pădurea Craiului
46. Meseş, Şes

Depresiunile mari intracarpatice au o floră aparte, caracterizată prin apariţia de elemente care lipsesc din raioanele vecine. În consecinţă, au fost considerate ca raioane aparte (notate de la I la XV) (fig. 5).

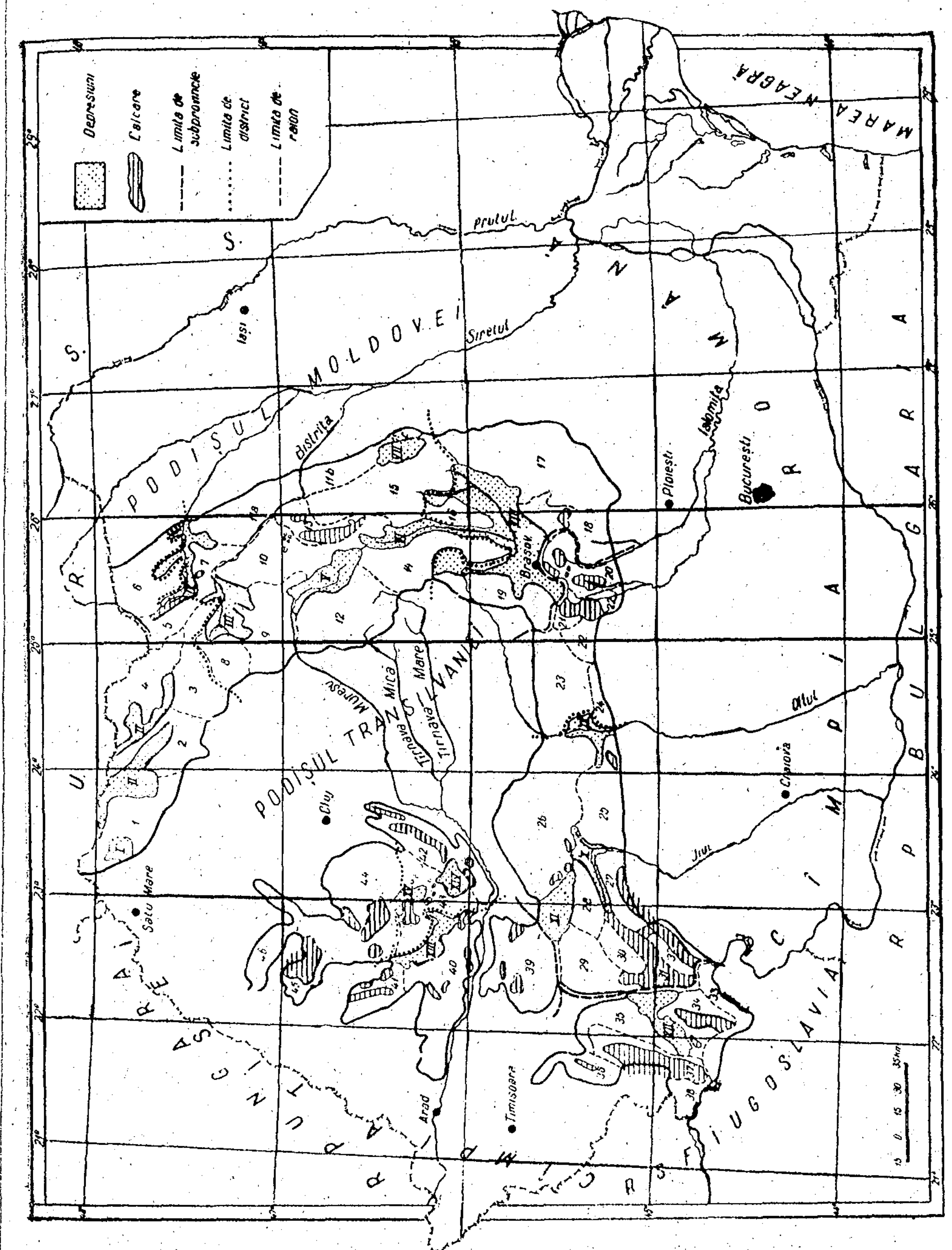


Fig. 5. — Raionarea floristică a Carpaţilor româneşti după C. C. Georgescu şi N. Doniţă (1965).

Încadrarea lor în unităţi superioare se poate face în două moduri: fie în districtele în care apar, fie în districte separate de depresiuni. De fapt, există o asemănare mai mare între flora depresiunilor din anumite teritorii mai întinse decît între flora depresiunilor şi a celorlalte raioane vecine. Pe această bază s-a considerat mai potrivită constituirea în Carpaţii româneşti de unităţi separate, în care se grupează numai raioanele floristice ale depresiunilor. Prima unitate de acest fel este districtul depresiunilor din Carpaţii Orientali (raioanele I–VIII), caracterizat prin prezenţa masivă a relictelor glaciare şi, în general, a elementelor continentale-boreale. A doua unitate este districtul depresiunilor din Carpaţii Meridionali şi Occidentali, care are ca trăsătură distinctivă prezenţa în flore a numeroase elemente sudice, termofile (raioanele IX–XV), alături de cele continentale.

Raioanele de depresiuni sînt următoarele:

Districtul depresiunilor din Carpaţii Orientali:

Raioanele:
I. Depresiunea Ţara Oaşului
II. Depresiunea Maramureşului
III. Depresiunea Dornelor
IV. Depresiunea Cîmpulung
V. Depresiunea Giurgeu
VI. Depresiunea Ciuc
VII. Depresiunea Dărmăneşti
VIII. Depresiunea Braşovului

Districtul depresiunilor din Carpaţii Meridionali, ai Dunării şi Munţii Apuseni:

IX. Depresiunea Loviştei
X. Depresiunea Petroşani
XI. Depresiunea Haţegului
XII. Depresiunea Almajului
XIII. Depresiunea Beiuş – Deva
XIV. Depresiunea Zlatnei
XV. Depresiunea Cîmpenilor

Descrierea amănunţită a particularităţilor floristice ale unităţilor de raionare din schema de mai sus se va da într-o lucrare viitoare.

BIBLIOGRAFIE

1. Borza Al., Transilvania, Banatul, Crişana, Maramureşul, 1929, **1**, 251–270.
2. — Guide de la Six. Excurs. Phytogéogr. Intern. Roumanie, Cluj, 1931, 1–55.
3. — Ber. dtsch. Bot. Ges., 1941, **59**, *5*, 153–168.
4. — Lucr. Inst. geogr. din Cluj, 1942, **7**, 1–22.
5. — Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Seria biol. şi şt. agr., 1957, **9**, *2*, 195–204.
6. Борза Ал., *Флора и фауна Карпат*, Сборник работ. Акад. наук СССР, Москва, 1960, 44–67.
7. Hayek A., *Die Pflanzendecke Oesterreich-Ungarns*, Leipzig, Viena, 1914–1916.

8. Meusel H., *Vergleichende Arealkunde*, Berlin, 1943.
9. — Revue roumaine de biologie, Série de botanique, 1965, **10**, *1* şi *2*.
10. Mihăilescu V., *Carpaţii sud-estici de pe teritoriul R. P. Române*, Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1963.
11. Pax F., Engler's Bot. Jahrb., 1904, **38**, *73*, 17–23.
12. — *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen*, in Engler A. u. Drude O., *Die Vegetation der Erde*, Leipzig, 1908, **X**, partea a II-a.
13. — *Pflanzengeographie von Rumänien*, Halle, 1919, **105**, *2*.
14. Săvulescu Tr., Ann. de la Fac. d'Agr. de Bucarest, 1940, **I**, 282–330.
15. Soó R., Tisza Tars, Honismertetö Biz. Kiadv., 1933, **8**.
16. — MTA, Biol. Gop. Közl., 1960, **4**, 43–70.
17. Ţopa E., SSNG, Comunicări de botanică, 1963, **2**, *1*, 107–113.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Secţia de morfologie şi geobotanică.

Primită în redacţie la 11 februarie 1965.

NOTE CRITICE ASUPRA UNOR SPECII DE *RUBIACEAE* DIN FLORA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

DE

C. ZAHARIADI şi V. CIOCÎRLAN

518(05)

În lucrare este prezentat taxonul *Asperula tyraica* (*Galium tyraicum* Ehrend.), confundat adesea de autorii din Republica Socialistă România cu unele forme pubescente de *Asperula* (*Galium*) *glauca* (*Asperula campanulata*). Se prezintă de asemenea o cheie dicotomică a şirului *Octonaria* Klokov din cuprinsul Republicii Socialiste România, precum şi unele observaţii critice asupra unităţilor învecinate.

Cercetînd flora şi vegetaţia unor regiuni de cîmpie şi de dealuri situate pe ambele părţi ale lanţului Carpaţilor, am găsit în mai multe localităţi din Muntenia, Moldova şi Dobrogea o specie considerată de obicei ca *Asperula glauca* var. *hirsuta* Wallroth, Sched. crit., I (1822), 60, dar care este în realitate o specie bine distinctă, *A. tyraica* Bess [1].

Prezentăm mai jos descrierea acestei specii, precum şi o cheie dicotomică pentru a o deosebi de cîteva specii învecinate.

Asperula tyraica Bess.

Enum. pl. Volhyn. (1822), 41, an pp.; J. Velenovsky, Fl. Bulg. (1891), 237; Pobedimova, in Flora S.S.S.R., XXIII (1958), 267; M. V. Klokov, in Flora R.S.S. Ucr., X (1961), 117.

A. galioides MB. β *tyraica* (Bess.) DC., Prodr., IV (1830), 585; *A. galioides* MB. ssp. *tyraica* (Bess.) Nym., Consp. Fl. Europ. (1879); *A. hirsuta* auct. rom. nonn., non Wallroth, Sched. crit., I (1822), 60; *A. galioides* MB. var. *hirsutum* auct. rom. nonn. et Flora R.P.R., VIII (1961), 338 quoad pl. dobrog. et mold.

Exsicc.: FRE, Nr. 992, sub *Asperula glauca* f. *hirsuta*.

---

[1] În monografia genului *Galium* de Fr. Ehrendorfer (5), (6), bazată pe studii citotaxonomice, ciclul *Asperula glauca* a fost din nou trecut la genul *Galium*, aşa cum a stabilit iniţial Linné.

Plantă înaltă de 40—80 (100) cm (fig. 1), erectă sau ascendentă, ± înnegrindu-se prin uscare. Rizom orizontal, tîrîtor, ± ramificat, pe care apar stoloni tineri (subterani), filiformi, gălbui sau albicioși în stare vie, care prin uscare devin bruni (la plante de un an, acești stoloni apar pe colet) [2] (fig. 2). Tulpina în secțiune transversală rotunjită, cu nervuri

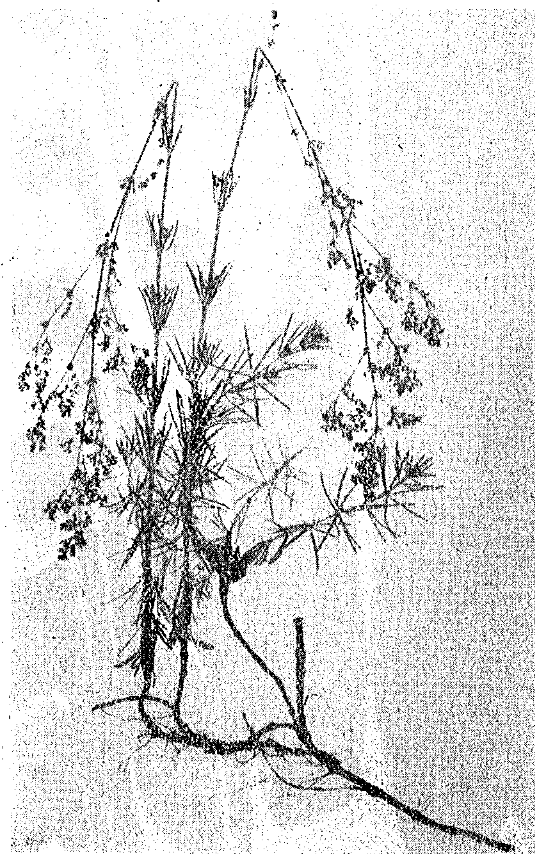


Fig. 1. — Aspectul general al speciei *Asperula lyraica* (*Galium lyraicum*).

proeminente, la bază ± pubescentă pe 6—9 internoduri inferioare, către vîrf glabră, rareori în întregime glabră. Perii ± rigizi, lungi de 0,4—1,0 mm, extinși sau retrorși, uneori zbîrliți. Frunzele verticilelor inferioare și medii (excluzînd pe cele bazale, incomplet dezvoltate) grupate cîte 6—7 (8), îngust-liniare, revolute, lungi de 18—45 mm și late de (0,6) 0,8—1,5 (3,0) mm, ± pubescent-scabre pe nervura mediană (de pe fața inferi-

[2] În material de ierbar recoltat fără atenție stolonii adesea lipsesc.

oară), precum și pe marginile feței superioare; frunzele superioare glabre sau glabrescente. Inflorescența, un panicul alungit sau scurt, condensat, uneori ± lax la exemplarele viguroase; axa principală de 10—30 cm,



Fig. 2. — Organele subterane ale unei plante tinere de *Asperula lyraica*.

ramura inferioară lungă de 4—10 cm și lată de 5—15 cm. Florile albe, înnegrindu-se prin uscare, cu miros neplăcut. Corola (fig. 3) lat-campanulată, lungă de 2,2—3,2 mm, cu tub de 1,5—2,0 (2,3) ori mai scurt decît lobii; aceștia lat-triunghiulari, la vîrf ascuțiți sau apiculat-mucronați, adesea îndoiți în interior. Antere uscate, brune-deschis. Stile la începutul înfloririi scurte, apoi alungindu-se pînă la 1,5 mm; în această fază, stilele sînt concrescute între ele la bază pe o lungime de 0,2—1,3 mm, în raport cu vîrsta și cu dimensiunile plantei, la vîrf libere pe o lungime de 0,1—0,5 mm; partea concrescută este deci mai lungă decît cea neconcrescută. Fructe glabre, zbîrcite la maturitate.

Înflorirea: VI—VII, cu 15—20 de zile mai tîrziu decît *Asperula octonaria* Klokov (*A. glauca* auct.).

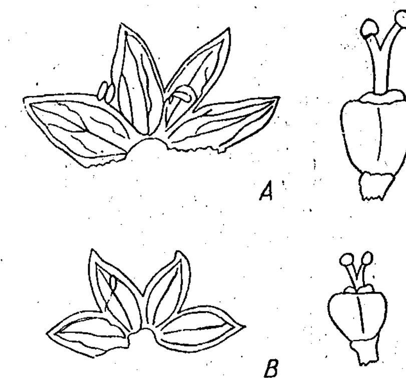


Fig. 3. — *A* și *B*, *Asperula* (*Galium*) *lyraica*, corola (× 4,5) și ovarul (× 7,5).

Staţiunea. Dealuri, coline şi faleze aride, pe loess sau sol pietros.

Răspîndirea în ţară. Regiunea Bucureşti : faleze lîngă Slobozia (r. Slobozia); Borduşelu, Platoneşti (r. Feteşti), leg. C. Z a h a r i a d i; comuna Orezu pe terasa Ialomiţei. Regiunea Dobrogea : Constanţa — Tuzla, Murfatlar (r. Medgidia), leg. C. Z a h a r i a d i; Bugeac — Gîrliţa (r. Adamclisi), leg. G. G r i n ţ e ş c u; Isaccea — Niculiţel (r. Tulcea), leg. I. P r o d a n; Dealul Pricopan între Greci şi Măcin (r. Măcin). Regiunea Galaţi : Folteşti (r. Bujor), comuna Spiru Haret (r. Călmăţui). Regiunea Iaşi : Bîrlad la Crîng şi pe Dealul Mare. Regiunea Ploieşti : Săpoca (Culmea Urlători), (r. Buzău); S—V de Cîmpenii (r. Mizil), leg. V. C i o c î r l a n.

Răspîndirea generală. U.R.S.S. — R.S.S. Ucraineană : regiunea Nistrului superior, în silvostepa din dreapta Niprului : Viniţa, Kirovograd. Regiunea Niprului inferior, în stepa din dreapta Niprului : Nikolaev, Herson, Krivoi-Rog, Voznesensk, Odesa, Razdelnaia. Regiunea Nistrului inferior, în stepa din dreapta Nistrului : Belgorod — Dniestrovski, Furmanka, Budaki, Brieni, Kirniciki, Kartal, Reni, Kurci, Împuţita, Frecăţei. R. S. S. Moldovenească : Dermenji, Ciumai, Tatar — Baurci, Găvănoasa—Flămînda, Caşliţa — Prut.

R. P. Bulgaria : Razgrad, Varna, Kebedže (Vel.); Konjovo (Vel. Vs.), Sliven, Jambol, Aitos (Šk.).

După K l o k o v, indicaţiile din Kuban sînt dubioase.

CHEIA SPECIILOR ŞI A VARIETĂŢILOR DE *ASPERULA* DIN ŞIRUL *OCTONARIAE* KLOKOV (RAPORTATE DE EHRENDORFER LA GENUL *GALIUM*)

1a Tulpina în părţile mediană şi superioară fin puberulent-scabră la bază glabră (intensitatea pubescenţei crescînd spre vîrf). Ramurile inflorescenţei, fin puberulente. Frunze foarte înguste, filiforme sau capilare, late de 0,3—0,5 mm, scabre pe margini, cu perişori aspri pe faţa inferioară. Corolă mică, lungă de 1,5—2,2 mm[3], lat-campanulat rotată, apropiată de tipul *Galium* . . . . *A. moldavica* Dobrescu (*Galium moldavicum* comb. nov.)

1b Tulpina în partea superioară glabră, la bază glabră sau ± pubescentă (intensitatea pubescenţei descrescînd de la bază spre vîrf). Ramurile inflorescenţei glabre. Frunze îngust-filiforme pînă la liniare, late de 0,5—2,5(3) mm, glabre sau ± pubescent-scabre. Corola mai mare, lungă de 2,2—3,5 mm, lat-campanulată sau infundibuliformă, nu este rotată 2

2a Rizom orizontal tîrîtor ± ramificat, cu stoloni din anul curent subţiri, albicioşi-gălbui, în ierbar bruni. Tulpina la bază ± aspru pubescentă, cu peri de 0,4—1,0 mm lungime, rareori glabră. Frunze mijlocii cîte 6—7(8). Inflorescenţa de obicei alungit-ovoidală. Corola lat-campanulată, cu lobii lat-triunghiulari, mai lungi decît tubul, cu vîrful apiculat, uneori îndoit în interior . . . . *A. tyraica* Besser (*Galium tyraicum* comb. nov.)

2b Rădăcină verticală, fără rizom orizontal şi fără stoloni (în condiţii de umiditate pronunţată şi pe sol afînat poate prezenta rizomi). Tulpina glabră sau fin pubescentă, perişorii mai scurţi de 0,4 mm. Frunze mijlocii în număr de 8—10(12), glabre sau ± puberulente. Inflorescenţa lat-corimboasă. Corola îngust-tubuloasă sau campanulată (fig. 4), lobii înguşti sau lat-triunghiulari, egali, mai lungi sau uneori mai scurţi decît tubul 3

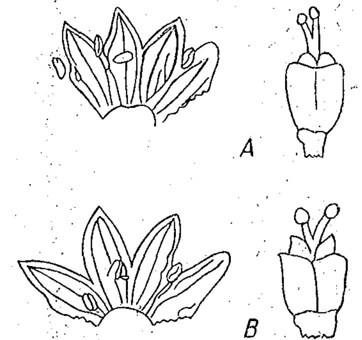


Fig. 4. — *A* şi *B*, *Asperula campanulata* var. *hirsuta*, corola (× 4,5) şi ovarul (× 7,5)

3a Frunze cîte 8—10, plane sau cu marginile abia revolute, late pînă la 2,5 mm, de culoare verde. Plante mezomorfe de fîneţe şi de dealuri din regiuni cu umiditate suficientă, cu sau fără rizomi şi stoloni . . . . *A. campanulata* Klokov 4

În Bot. mat. Bot. Instit. A. N. S.S.S.R., XVIII (1957), 226—227; *A. glauca* (Jacq.) Bess., Enum. Pl. Volhyn. (1822), 7, nr. 155; *G. glaucum*, Jacq., Fl. austr. (1772), 51, tab. XCI, non L.; *A. galioides* Ledeb., Fl. ross., II, 1, haud M. B. An *Galium campanulatum* Vill., Hist. pl. Dauph., II (1787), 326, nr. 15, tab. VII?

3b Frunze cîte 8—10(12), cu marginile revolute, îngust-liniare, adesea aproape subulate, late de 0,3—1,3 mm, glauce sau glaucescente. Rădăcină fără rizom orizontal şi fără stoloni. Plante xeromorfe, de coline stepice, de dealuri aride şi de poieni uscate . . . . *A. octonaria* Klokov (fig. 5), l.c., p. 229; *A. glauca* auct. rom. pp. 5

4a Tulpina în întregime glabră . . . . . *A. campanulata* Klokov var. *campanulata*

4b Tulpina la bază pubescentă . . . . . *A. campanulata* Klokov var. *hirsuta* Wallroth, l.c.

5a Tulpina glabră . . . . *A. octonaria* var. *octonaria*

5b Tulpina puberulentă . . . . *A. octonaria* var. *amphibola* Zahariadi et Ciocîrlan

[3] Lungimea corolei se măsoară pe material viu sau umectat, îndreptînd lobii în prelungirea tubului.

DISCUŢII ŞI CONCLUZII

1. Specia *A. tyraica*, descrisă de B e s s e r după exemplarele recoltate de A n d r z e j o v s k y din Podolia (Krasnianka), este o unitate bine delimitată prin morfologia organelor subterane (prezenţa rizo-

milor şi stolonilor) şi printr-o serie de alte caractere indicate atît în diagnoză, cît şi în cheia de determinare a speciilor, verificate de noi pe plante vii, spontane şi pe cele provenite din sămînţă. După I. P a c z o s k i (12), (13), care a studiat temeinic această specie în mediul ei natural, nu s-au găsit forme de trecere către *Asperula* (*Galium*) *glauca*.

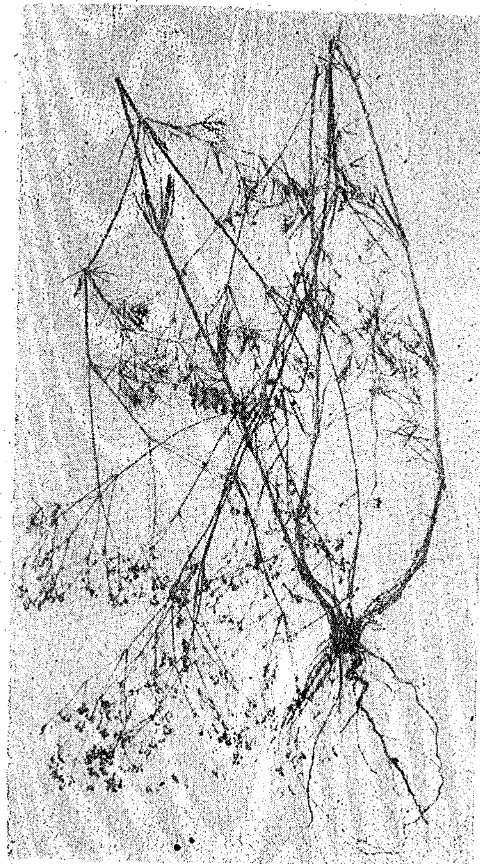


Fig. 5. — Aspectul general al speciei *Asperula octonaria* (*Galium tyraicum*).

A. tyraica prezintă un areal nord-vest pontic, bine delimitat, care nu trece de Don (U.R.S.S.) spre est şi de nordul R. P. Bulgaria spre vest.

2. Cu toate aceste deosebiri evidente, *A. tyraica* a fost confundată cu formele ± puberulente ale speciei *A. campanulata* numite de W a l l r o t h (l.c.) *A. galioides* β *hirsuta* şi descrise din Europa Centrală (Halle). Autorii ulteriori s-au bazat exclusiv pe caracterul de pubescenţă al bazei tulpinii şi al frunzelor, nu au ţinut seama de celelalte deosebiri morfologice, arealogice şi biologice, considerînd în mod nejustificat specia *A. tyraica* ca sinonimă cu varietatea *hirsuta* (*Flora R.P.R.*, l.c.), (1), (13), (14), (17).

3. Specia *A. tyraica*, aşa cum a fost înţeleasă de P a c z o s k i şi de K l o k o v şi aşa cum o acceptăm şi noi, nu pare să corespundă întru totul cu planta descrisă de B e s s e r. Într-adevăr, după acest autor, caracterul de părozitate pare să constituie o excepţie („variat? caule inferne et foliis subtus hirsutis"), pe cînd la plantele din ţara noastră părozitatea este o regulă generală. În afară de aceasta, *A. tyraica* după B e s s e r este mai timpurie decît *A. galioides* (*A. glauca*), pe cînd plantele de la noi înfloresc cu 15–20 de zile mai tîrziu.

4. Cu prilejul cercetărilor amintite s-a examinat şi poziţia unor taxoni din acelaşi şir *Octonariae* Klok. (secţ. *Eugaliopsis* Lange, Pr. fl. hisp.), ca *A. campanulata* şi alţii. S-a constatat că atît descrierea, cît şi desenul speciei *A. glauca* din *Flora R.P.R.* (l.c.) nu corespund cu plantele din Cîmpia Română şi Dobrogea; tubul corolei la acestea din urmă este egal sau cel mult de 1,7 ori mai scurt decît lobii, iar nu de 3–4 ori, aşa cum rezultă din planşa 104, figura 1, b (*Flora R.P.R.*).

Desenul din *Flora R.P.R.* prezintă însă o asemănare cu cel dat de H e g i ((10), pl. 247, fig. 4, a) (fig. 6) pentru *A. glauca* din Europa Centrală. Este posibil ca populaţiile din Europa Centrală descrise de L i n n é sub *Galium glaucum* (= *Asperula glauca* auct. fl. Eur. mediae), cele din regiunile situate la vest de Alpi descrise de V i l l a r s sub denumirea *Galium campanulatum* (vix *Asperula campanulata* Klokov!), precum şi cele din regiunile situate la est de Alpi (*G. glaucum* Jacq., an L.?), să reprezinte un complex de taxoni caracterizat prin tubul corolei foarte scurt. După K l o k o v, populaţiile din sudul R. S. S. Ucrainene (la care putem adăuga şi pe cele din regiunile de cîmpie şi de dealuri ale Munteniei, Moldovei şi Dobrogii şi poate chiar din unele regiuni xeroterme din Transilvania — Republica Socialistă România) considerate în general ca aparţinînd speciei *A. glauca* ar trebui raportate la noua sa specie *A. octonaria* (l. c., p. 229). Diferenţele semnalate de K l o k o v se referă însă nu la forma corolei şi nici la raportul dintre lungimea tubului şi cea a lobilor, ci numai la lăţimea şi forma frunzelor, caractere morfologice de ordin cantitativ direct influenţate de mediu, care adesea se suprapun parţial şi care au fost observate mai ales pe material de ierbar. Este evidentă necesitatea unui studiu bazat pe criterii biosistematice, studiu analog celui făcut de E h r e n d o r f e r pentru speciile şi populaţiile din alte regiuni.



Fig. 6. — *Asperula glauca*, corola; după H e g i (*A*) şi după *Flora R.P.R.* (*B*).

5. În ceea ce priveşte *Asperula moldavica*, descrisă de C. D o b r e s c u (l.c.) din raionul Negreşti (Dealul Glodeni) şi recoltată şi în R. S. S. Moldovenească sub denumirea de *A. glauca* var. *puberula* Zahariadi (in Sched., Baimaklia, U.R.S.S., leg. C. Z a h a r i a d i, 13.VII.1930), ea este caracterizată prin corola foarte mică, subrotată, ca şi prin alte caractere indicate în cheie. Pare un taxon bine delimitat, care necesită studii mai aprofundate pe un material mai bogat, deoarece caracterul tubului corolei şi cel al pubescenţei, precum şi numărul relativ mic de staţiuni, fac să ne gîndim la posibilitatea unei origini hibridogene de tipul *Asperula* × *Galium*. Un astfel de hibrid intergeneric, *Asperula glauca* × *Galium verum* Györf., a fost descris sub numele de *G. polgarii* Soó (ap. Jávorka et Soó, I (1951), 430). În urma cercetărilor lui E h r e n d o r f e r, este posibil ca *Asperula moldavica* să nu reprezinte un hibrid intergeneric, ci o specie aparţinînd genului *Galium* (*G. moldavicum* comb. nova).

6. Este necesar să se ia în consideraţie caracterele plantei în întregime, privite ca un tot, şi să nu se neglijeze examenul organelor subterane, a căror evoluţie este uneori foarte diferenţiată şi semnificativă, nu numai la speciile din familii cu bulbi şi bulbotuberi (*Liliaceae*, *Amaryllidaceae* etc.), ci şi la alte familii. Diferenţierea speciilor *A. tyraica* şi *A. hirsuta* s-a bazat, între altele, şi pe caracterele organelor subterane, adesea neglijate în studiile floristice pe itinerar.

7. Aşa cum s-a mai subliniat (21), (22), este necesar să se introducă în mod sistematic elementul timp, adică cercetarea plantelor în diferite faze ontogenetice; în această direcţie, studiile geobotanice în staţionar, contrar celor efectuate pe itinerar, pot fi de un mare ajutor taxonomiştilor.

8. Studiile taxonomice, mai ales în cazul populaţiilor, trebuie efectuate pe unităţi geografice naturale şi nu pe areale limitate. Nerespectarea acestui deziderat elementar, studiul incomplet al plantelor din ţările vecine a dus la confuzia dintre speciile menţionate mai sus. De altfel, studierea holotipului sau topotipului, de obicei limitat la un singur exemplar de ierbar, nu este suficientă şi trebuie completată prin studiul populaţiilor.

9. După cercetările citotaxonomice ale unor autori, îndeosebi după cele a lui F r. E h r e n d o r f e r (5), genul *Asperula* are un număr de bază de 11 cromozomi, cuprinzînd specii diploide şi tetraploide (*A. cynanchica*, *A. tinctoria* etc.). Specia *Asperula glauca* (populaţii din Europa Centrală !) a fost trecută de acest autor la genul *Galium*, aşa cum a stabilit iniţial L i n n é şi aşa cum s-a adoptat recent şi de către J a n c h e n.

Genul *Galium*, după clasificarea propusă de E h r e n d o r f e r (inclusiv speciile *A. glauca* şi *A. odorata*), are, în general, acelaşi număr de bază; deci acest caracter nu permite separarea genului *Galium* de *Asperula*. Se cunosc însă cazuri la genul *Galium* cu $x = 10$ sau 12. În cuprinsul acestui gen există specii diploide, tetraploide şi octoploide, precum şi unele cu numere care nu reprezintă un multiplu de 11 ca: 20 (*G. spurium*), 22–24 (*G. glaucum*) şi 40, 42, 64, 86 (*G. aparine*); această variabilitate cu caracter dezordonat pare să îngreuieze adoptarea unei clasificări citotaxonomice.

Speciile din ţara noastră îndeosebi *A. octonaria*, *A. campanulata* şi *A. tyraica* nu au fost încă cercetate din acest punct de vedere.

10. După F r. E h r e n d o r f e r (in litt.)[4] genul *Asperula* se deosebeşte de genul *Galium* mai ales prin morfologia inflorescenţei (prezenţa de bractee şi bracteole pînă în ultimele ramificaţii), apoi prin tubul corolei net mai lung decît lobii şi în fine prin anumite caractere chimice. După acest autor întregul şir *Octonariae* studiat mai sus ar trebui raportat la genul *Galium*.

BIBLIOGRAFIE

1. BORZA A., *Conspectus Florae Romaniae*, Cluj, 1947, 256.
2. CLAPHAM A. R., TUTIN T. G. a. WARBURG E. F., *Flora of the British Isles*, ed. a 2-a, Cambridge, 1962.
3. DARLINGTON C. D. a. WYLIE A. P., *Chromosome Atlas of flowering Plants*, Londra, 1955.
4. DAVIES P. H. a. HEYWOOD V. H., *Principles of Angiosperm Taxonomy*, Edinburgh, 1963.
5. EHRENDORFER FR. ÖBZ, 1949–1959, notele I–VII, **96–106**.

[4] În scrisoarea primită de la prof. F r. E h r e n d o r f e r, autorul ne-a autorizat să folosim datele sale inedite, fapt pentru care îi aducem viile noastre mulţumiri.

6. EHRENDORFER FR., *Rubiales*, in *Rothmaler's Excursionsflora von Deutschland*, 1963, 4 (Ergänzungsband).
7. — Ber. deutsch. Bot. Ges., 1962, **75**, *5*.
8. ГЕЙДЕМАН Т. С., *Определитель растений молдавской ССР*, Москва — Ленинград, 1954.
9. ГРОССГЕЙМ А. А., *Определитель растений Кавказа*, Москва, 1949.
10. HEGI G., *Ill. Fl. v. Mittel-Europa*, München, 1918, **6**, 1.
11. LÖVE ASKELL a. LÖVE DORIS, *Chromosome numbers of Central and Northwest European plant species*, Opera Botanica, Lund, 1961, **5**.
12. ПАЧОСКИЙ И., *Новые данные о флоре херсонской губернии*, Херсон, 1914.
13. — Труды Бесс. общ. естеств. Кишинев, 1912, **3**.
14. PRODAN I., *Flora României*, Cluj, 1939.
15. — *Conspectul Fl. Dobrogei*, Cluj, 1939.
16. SCHUR F., *Enum. Pl. Trans.*, Viena, 1866.
17. SEWERTZOFF A. N., *Morphologische Gesetzmässigkeiten der Evolution*, Jena, 1931.
18. СТОЯНОВ Н. и СТЕФАНОВ Н., *Флора на България*, София, 1948, 1073.
19. ТЕРЕНТЬЕВ П. К., Вестник Ленинград. Госуд. Универс., 1959, **9**, 127—141.
20. TISCHLER G., *Die Chromosömenzahlen der Gefässpflanzen Mittel-europas*, Haga, 1950.
21. ZAHARIADI C., Revue de biologie, 1962, **7**, *1*, 5–41.
22. — Revue roumaine de biologie, Série de botanique, 1964, **9**, *3*, 191–207.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Sectorul de sistematică şi morfologie vegetală
şi
Institutul agronomic „N. Bălcescu”,
Catedra de botanică.

Primită în redacţie la 11 februarie 1965.

DATE NOI REFERITOARE LA *TYPHA STENOPHYLLA* FISCH. ET MEYER ÎN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

DE

S. PAŞCOVSCHI şi GH. ŞERBĂNESCU

581(05)

Se semnalează staţiuni noi de *Typha stenophylla* la Cernica şi Chitila. Pe lîngă aceasta a fost regăsită vechea staţiune la Caraorman în deltă, citată de D. Brîndză. Se dau listele plantelor cu care se asociază această specie. Se fac cîteva precizări morfologice asupra materialului cules. Astfel, se constată că înălţimea plantei întregi, lungimea spicelor femele şi lăţimea frunzelor întrec uneori cifrele date în literatură. Se descriu amănunţit formele spicelor femele. Se subliniază apariţia frecventă a spicelor duble (alăturate sau suprapuse), precum şi existenţa formelor intermediare între spice simple şi duble.

STAŢIUNI NOI

Prima informare despre *Typha stenophylla* Fisch. et Meyer (= *T. laxmanni* Lepech) în ţara noastră o avem de la D. Brîndză, care o semnalează în Delta Dunării, în apropiere de Caraorman (2), (3). Pînă în ultimii ani prezenţa ei nu a mai fost confirmată. În literatura botanică a fost repetată informaţia lui D. Brîndză, precizîndu-se în plus că aceasta ar fi staţiunea vestică extremă a speciei (6), (7).

Recent s-a semnalat prezenţa acestei specii la Chirnogi, în apropiere de Olteniţa; cu această ocazie s-a afirmat că în deltă ea s-ar mai găsi pe grindurile Letea şi Sf. Gheorghe, dar fără indicarea izvorului de informaţie (4).

În urma cercetărilor noastre am identificat din nou staţiunea citată de D. Brîndză, anume între satul Caraorman şi pădurea cu acelaşi nume, pe traseul unor depresiuni mărginite de dune joase de nisip. Aceste depresiuni în cea mai mare parte a anului nu sînt acoperite cu apă, dar rămîn umede. În asociaţie cu *T. stenophylla* s-au găsit următoarele specii : *Agrostis alba*, *Heleocharis palustris*, *Potentilla reptans*, *Mentha aquatica*, *Odontites rubra*, *Stachys palustris*, *Lythrum salicaria*, *Salix rosmarinifolia*, *Senecio paludosus*, *Juncus gerardi*, *J. articulatus*, *Centaurium pulchellum*,

Phragmites communis, *Teucrium scordium*, *Trifolium fragiferum*, *Inula britannica*, *Cladium mariscus* şi exemplarele firave de *Salix cinerea*. În unele depresiuni mai apar arbori de *Populus nigra*, precum şi *Bolboschoenus maritimus*, *Pulicaria dysenterica*, *Xanthium italicum*; în schimb lipsesc unele specii din cele enumerate mai sus : *Stachys palustris*, *Senecio paludosus*, *Centaureum pulchellum*, *Salix cinerea*, *Teucrium scordium*, *Inula britannica*.



Fig. 1. — Pîlc de *Typha stenophylla* în balta Cernica; în fund, desiş de *Phragmites communis*.

Pe lîngă aceasta am identificat *T. stenophylla* în două staţiuni noi, în imediata apropiere a capitalei, la Cernica şi Chitila.

În balta Cernica ea se află în număr mare de exemplare, crescînd în pîlcuri dese, care stau în apă puţin adîncă, aproape de mal şi mai mult ori mai puţin paralel cu el (fig. 1). În aceleaşi condiţii, lîngă pîlcuri de *T. stenophylla* cresc *Alisma plantago* şi *Butomus umbellatus*, iar ceva mai departe de mal pîlcuri de *Typha latifolia*. În perioade de ape scăzute, *T. stenophylla* rămîne în parte pe uscat (toamna 1962).

Ceva mai la nord de baltă, *T. stenophylla* a mai fost găsită în interiorul pădurii Cernica, într-o depresiune cu apă permanentă. Aici ea creşte împreună cu *T. latifolia* şi *T. angustifolia*, printre care se găsesc tufe de *Salix alba*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *S. fragilis*, *S. purpurea*, *S. pontederana*, iar ceva mai departe de apă exemplare de *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *Pirus piraster* şi *Crataegus monogyna*. Aici *T. stenophylla* este localizată pe uscat, ajungînd cel mult pînă la marginea apei (fig. 2 şi 3). Se

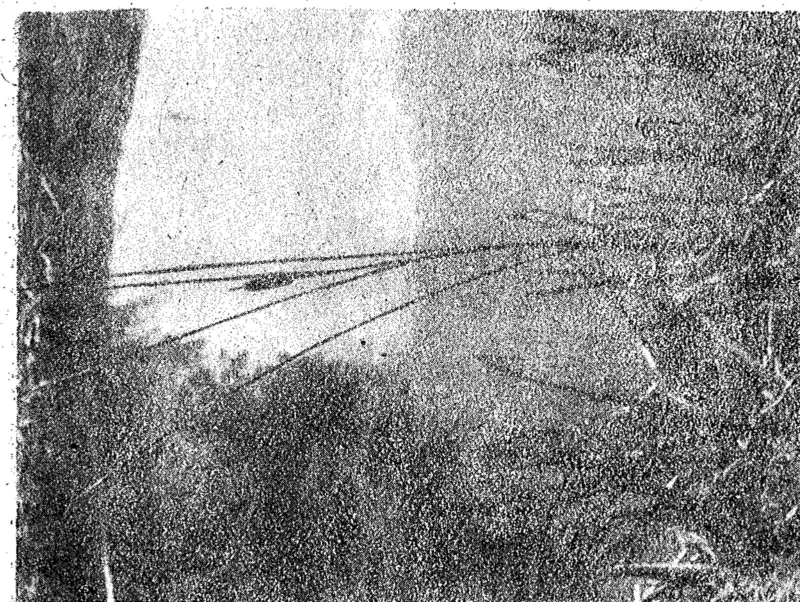


Fig. 3. — *Typha stenophylla* în pădurea Cernica.

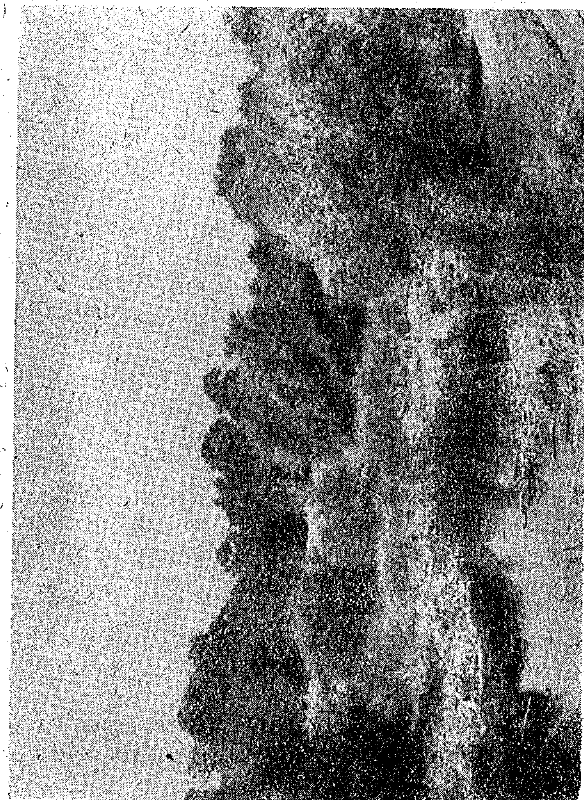


Fig. 2. — Staţiunea din pădurea Cernica. *Typha stenophylla* abundentă mai ales sub tufele de salcie din stînga.

observă o eşalonare a celor trei specii : *T. stenophylla* în masă se grupează mai departe de apă ; apoi urmează *T. angustifolia*, care coboară parţial şi în apă ; în fine, *T. latifolia* avansează cel mai departe în apă.

Cealaltă staţiune se află în pădurea Chitila, în albia majoră a rîului Colentina. Alături de *T. stenophylla* cresc *Solanum dulcamara*, *Leersia oryzoides*, *Symphytum officinale*, *Sium angustifolium*, *Iris pseudacorus*, *Typha latifolia*, *Sparganium ramosum*, *Senecio* sp.

După cum se vede din cele de mai sus, *T. stenophylla* se asociază în diferite locuri cu plante foarte felurite.

Reamintim că arealul acestei specii cuprinde Europa sudică şi răsăriteană, precum şi Asia vestică şi centrală, pînă în partea de nord a R. P. Chineze (5), (7), (9). Staţiunea cea mai apropiată de graniţele ţării noastre citată precis se află în U.R.S.S., la Odesa (5). De asemenea se cunoaşte în R. P. Bulgaria, în văile Strumei şi Mariţei ; dar s-a emis presupunerea că în R.P. Bulgaria ar fi introdusă din orient, o dată cu cultura orezului (8). La noi în ţară prezenţa ei pe suprafeţe reduse şi în număr mic faţă de celelalte specii de *Typha*, ca şi existenţa orezăriilor în apropiere (Chirnogi) ar putea pune, de asemenea, în discuţie problema originii ei. Deocamdată trebuie să fie reţinut faptul că, din ce se ştie, staţiunea de la Chitila reprezintă colţul nord-vestic extrem al arealului speciei.

CONSIDERAŢII MORFOLOGICE

În urma observaţiilor de teren a rezultat că multe exemplare de la noi, îndeosebi cele din balta Cernica, ating înălţimi în jur de 2 m, depăşind astfel înălţimea maximă de 1,3–1,5 m dată în literatură (1), (7), (9).

Spicele femele sînt în multe cazuri mai lungi de 3–5 cm, indicate de obicei în literatură (1), (7). Menţionăm că, după autorii bulgari, spicele femele pot ajunge la 6–7 cm (8). În materialul nostru cele mai multe spice au lungimi cuprinse între 3,8 şi 8,3 cm. Valorile cele mai mici variază între 2,4 şi 3,0 cm lungime ; patru spice excepţional de mari au lungimi de 11 ; 11,3 ; 15,2 şi 15,8 cm.

Ca aspect general, spicele sînt cilindrice, treptat îngustate către bază şi retezate la vîrf. Spicele scurte tind uneori spre o formă obovoidală. S-au mai remarcat spice elipsoidale, piriforme (cu baza lăţită) sau fusiforme, acestea din urmă uneori brăzdate transversal (fig. 4).

Lungimea spicelor mascule – măsurate la un număr relativ mic de exemplare – este cuprinsă între 9,7 şi 16 cm. În general, se păstrează raportul de 2 :1 – 4 :1 faţă de lungimea spicului femel dată în literatură (9). Într-un singur caz spicul femel are 8,3 cm, iar cel mascul numai 15,6 cm.

Distanţa dintre cele 2 spice constituie un caracter foarte variabil, oscilînd între 0,9 şi 7,2 cm, faţă de 2–6 (9) cm, cît se dă în literatură (1), (7).

O însuşire care reţine atenţia este apariţia destul de frecventă a spicelor femele duble, care pot avea următoarele două aspecte :

a) pe aceeaşi tijă, la interval de 0,4–4,3 cm între ele, se află două spice, unul deasupra altuia ; cele inferioare au lungimi de 4,4–7,3 cm, cele superioare de 2,9–4,5 cm ; de obicei cel superior este evident mai mic, cu excepţia unui singur caz, cînd ele sînt egale ; forma spicelor inferioare este alungit-obovoidală, a celor superioare ovoidală, într-un singur caz fiind amîndouă alungit-cilindrice, îngustate la capete (fig. 5) ;

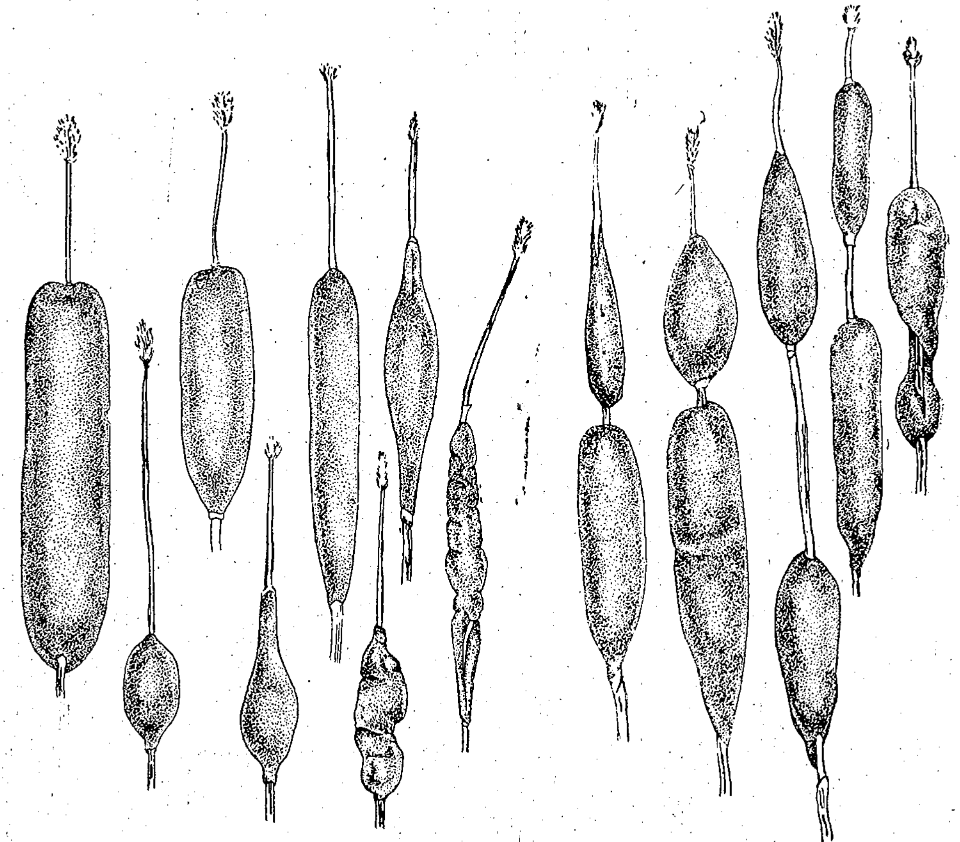


Fig. 4. – Diferite forme de spice femele.

Fig. 5. – Formarea spicelor duble prin alungirea axului ; în dreapta, forma intermediară.

b) tulpina este despicată şi apar două spice la acelaşi nivel, complet individualizate şi aşezate alături ; deasupra lor tuplina concreşte din nou ; forma spicelor este variabilă, de la îngust-fusiformă strangulată la mijloc, pînă ± cilindrică (sau chiar reniformă, din cauza încovoierii spicelor) ; lungimea spicelor este de 3,0–5,8 cm (fig. 6).

S-au găsit şi forme de trecere de la spic normal la dublu, şi anume :

— se formează două spice aşezate suprapus, dar nu se separă complet; pe o parte a tulpinii ele sînt unite printr-un şir de flori, pe cînd pe partea cealaltă tulpina este neacoperită (fig. 5);

— tulpina se despică în interiorul spicului, care însă nu se împarte în două, ci înveleşte axul bifurcat aproape complet; numai pe o distanţă scurtă spicul este puternic strangulat, şi aici se poate observa bifurcarea axului (fig. 6).

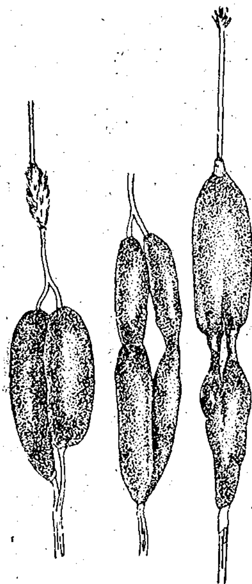


Fig. 6. — Formarea spicelor duble prin despicarea axului; în dreapta, forma intermediară.

Formarea spicelor aşezate suprapus, din cîte ştim, nu este semnalată în literatură. Spicele aşezate alături se citează la *T. latifolia* (1), (5). Noi le-am găsit şi la *T. angustifolia*, şi anume un singur exemplar în pădurea Cernica. Însă în ierbarul Institutului de biologie „Tr. Săvulescu", colecţia Gh. Grinţescu, se găsesc eşantioane de *T. angustifolia* avînd chiar cîteva spice femele dispuse digitat în urma despicării tijei; spicele sînt individualizate, cu vîrfurile libere.

În ceea ce priveşte caracterele frunzelor, acestea corespund în general — ca dimensiuni — diagnozei, cu excepţia unui exemplar din balta Cernica (1962), la care lăţimea frunzelor ajunge la 1,1 cm.

BIBLIOGRAFIE

1. ASCHERSON P. u. GRAEBNER P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1896–1898, **1**.
2. BRÎNDZĂ D., Anal. Acad. Rom., seria a II-a, 1884, **4**, *2*, 405–448.
3. — *Flora Dobrogei*, Bucureşti, 1898.
4. CIOCÎRLAN V. şi CHIRILĂ C., Lucrări ştiinţifice, Inst. agr. „N. Bălcescu", 1959, Bucureşti, 1960, 453–456.
5. GRAEBNER P., *Typhaceae*, Leipzig, 1900.
6. PRODAN I., Bul. Acad. de Înalte Studii Agron. Cluj, 1934, **5**, *1*, 175–342.
7. — *Flora pentru determinarea şi descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939.
8. СТОЯНОВ Н. и ШТЕФАНОВ Б., *Флора на България*, София, 1933.
9. * * * *Флора СССР*, Изд. Акад. наук, Ленинград, 1934, **I**.

Institutul de cercetări forestiere,
Secţia de silvotehnică
şi
Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de sistematică şi morfologie vegetală.

Primită în redacţie la 28 octombrie 1964.

CARACTERISTICI EXOMORFE LA *QUERCUS PUBESCENS* ŞI *QUERCUS PEDUNCULIFLORA* DIN PODIŞUL BABADAG

DE

I. POPESCU-ZELETIN

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

şi

V. G. MOCANU

581(05)

Prin determinări biometrice la un număr suficient de mare de arbori de stejar pufos şi de stejar brumăriu din Podişul Babadag se pun în evidenţă prin indici şi relaţii statistice particularităţile exomorfe specifice ale acestor specii. Arborii de stejar pufos au trunchiuri (fusuri) mai pline şi un volum de lemn mai mare decît cei de stejar brumăriu. Variaţia volumului lor cu dezvoltarea dimensională are loc după aceeaşi lege generală, exprimată analitic satisfăcător prin două ecuaţii de regresie. Deosebirile de formă pot fi atribuite şi acţiunii fizico-mecanice diferite a unora dintre factorii mediului extern.

Fusurile şi ramurile arborilor, organe de legătură morfofiziologică cu cele de nutriţie, sînt profilate corespunzător solicitărilor fizico-mecanice la care sînt supuse. Descreşterea grosimii lor de la bază spre vîrf, mai mult sau mai puţin accentuată, este în legătură cu rezistenţa lemnului şi cu acţiunea unor factori exteriori (K o z i t i n, 1909 citat după (2)), (12).

De la ideea veche şi fertilă de a prezenta forma acestor organe prin „coeficienţi de reducere" (P a u l s e n, 1800) s-a ajuns, pe baza unor vaste cercetări, la redarea ei prin „coeficienţi de descreştere şi de formă", precum şi prin relaţii analitice, care exprimă statistic caracterul ei specific.

În ţara noastră, la cercetările anterioare din acest domeniu, efectuate la 23 de specii (10) ş.a. comunicarea noastră mai adaugă încă două: stejarul pufos şi stejarul brumăriu din Podişul Babadag. Condiţiile naturale şi de vegetaţie ale acestor specii sînt cunoscute din unele lucrări recent publicate (11), (5), (3).

3 – c. 3246

METODA ŞI MATERIALUL DE CERCETARE

Pentru cunoaşterea caracteristicilor specifice de formă ale arborilor, s-a folosit o metodă clasică. Aceasta constă în măsurarea grosimii organelor lemnoase aeriene la anumite nivele (la fusuri 0,0 ; 0,3 ; 1,3 ; 3,3 ... m de la sol, iar la ramuri : 0,5 ; 1,5 ; 2,5 ... m, de la inserţie) şi a înălţimii, respectiv a lungimii lor. Asemenea măsurători s-au făcut la 455 de stejari pufoşi şi la 466 de stejari brumării, repartizaţi pe categorii de grosimi, după cum se arată în figura 1.

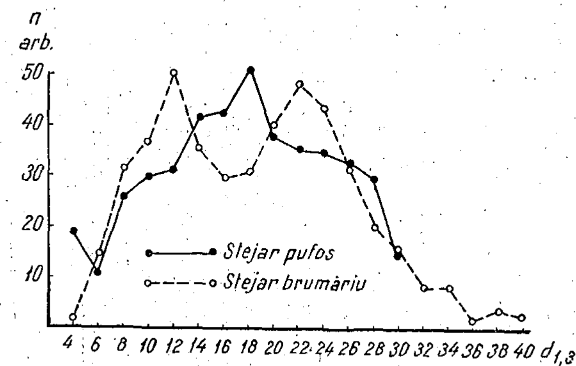


Fig. 1. — Frecvenţa arborilor cercetaţi pe categorii de diametre de bază.

Datele medii brute pe categorii de diametre de bază ($d_{1,3}$) şi de înălţimi (h) exprimate în valori relative ($d_{1,3}$ = 100 %) s-au compensat analitic după metoda celor mai mici pătrate în cazurile în care era vizibilă o regresie liniară şi grafic în celelalte situaţii.

Pentru compensarea şi armonizarea volumelor pe categorii dimensionale s-au folosit procedeele analitice : F. C. Hummel (7) — G. Abadie (1) (I), H. A. Meyer (8) (II), S. H. Spurr (13) (III) şi unul inedit elaborat de primul autor al acestei lucrări (IV). Gradul de adecvare a acestor procedee s-a stabilit prin compararea volumelor date de ele cu volumele reale (exacte) de la trei loturi de arbori, diferite ca mărime.

REZULTATE

Forma arborilor. Deşi stejarul pufos creşte în condiţii staţionale cu mult mai precare decît stejarul brumăriu, totuşi, în mod surprinzător, realizează înălţimi mai mari în intervalul de grosimi 10—28 cm (fig. 2). Acest fapt arată ritmuri de dezvoltare diferite, evidenţiate cifric prin variaţia raportului $\frac{h}{d_{1,3}}$ (= creşterea medie în înălţime corespunzătoare unei creşteri medii în diametru de 1,0 cm), variaţie care este o primă indicaţie asupra deosebirilor de formă ale fusurilor la cele două specii (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Variaţia raportului $\frac{h}{d_{1,3}}$ pe categorii de $d_{1,3}$

$d_{1,3}$	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
Stejar pufos	100	76	67	60	54	50	45	41	—	—
Stejar brumăriu	115	78	63	56	51	47	45	42	41	40

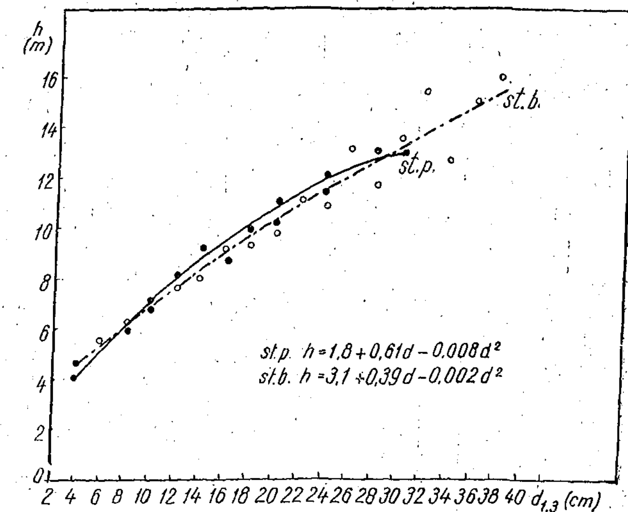


Fig. 2. — Curbele de variaţie a înălţimilor (h) pe categorii de diametre de bază ($d_{1,3}$).

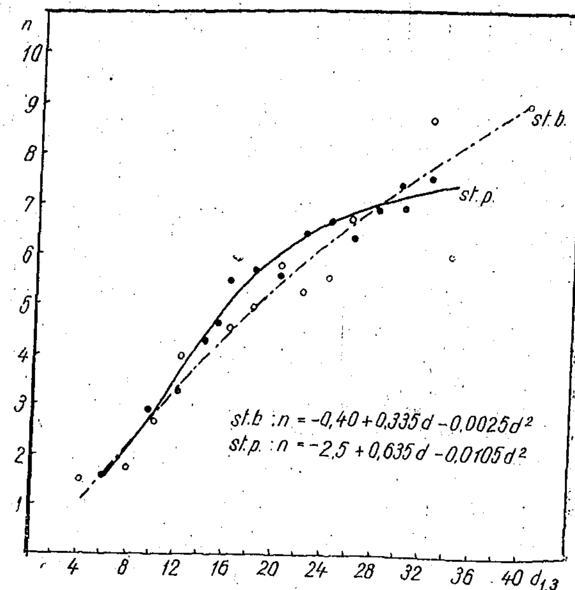


Fig. 3. — Variaţia numărului de ramuri primare în raport cu grosimea arborilor ($d_{1,3}$).

La ambele specii înălţimea coroanelor variază liniar cu înălţimea totală şi reprezintă în medie 0,5 h. În schimb ramificarea lor, exprimată prin numărul de ramuri primare (cu d> 2 cm), variază după curbe de regresie diferite. Acest număr este mai mare la stejarul pufos cu $d_{1,3}$ între 8 şi 28 cm. La diametre mai mici şi mai mari situaţia se inversează (fig. 3).

Tabelul nr. 2

Variaţia grosimii fusului (%) pe categorii de înălţimi

h m	Stejar pufos: d în valori relative la nivele... de la sol: 0,0	0,3	1,3	3,3	5,3	7,3	9,3	11,3	13,3	h m	Stejar brumăriu: d în valori relative la nivele... de la sol: 0,0	0,3	1,3	3,3	5,3	7,3	9,3	11,3	13,3	15,3
4	205	152	100	43	—					4	205	147	100	53	—					
5	173	140	100	59	—					5	180	137	100	67	—					
6	161	132	100	72	31	—				6	166	131	100	74	32	—				
7	155	127	100	78	47	—				7	157	126	100	79	46	—				
8	152	123	100	83	57	23	—			8	151	123	100	82	54	24	—			
9	150	121	100	85	64	38	—			9	148	121	100	84	61	38	—			
10	149	119	100	87	69	47	19	—		10	146	119	100	86	66	46	15	—		
11	149	118	100	88	74	54	30	—		11	144	117	100	87	70	51	26	—		
12	148	118	100	89	78	60	37	15	—	12	143	116	100	88	73	56	34	13	—	
13	148	118	100	90	81	64	42	24	—	13	142	116	100	89	75	60	39	22	—	
14	148	118	100	90	83	67	45	30	14	14	142	115	100	90	77	64	44	28	10	—
										15	142	115	100	90	79	67	48	31	17	—
										16	142	115	100	90	81	69	51	34	21	9
										17	142	115	100	90	82	71	54	36	23	14

Fusurile la stejarul pufos sînt mai „pline", prin faptul că la înălţimi mai mari de 7—8 m această specie are diametre mai mari, după cum se vede din tabelul nr. 2. Prezentarea din acest tabel a fost înlesnită de faptul că la fiecare înălţime diametrele de la orice nivel se menţin practic în aceleaşi raport faţă de diametrul de bază mai ales la arborii cu h> 8 m.

Sintetic, forma specifică a fusurilor este redată de indicii de formă K_0, K_1, K_2 şi K_3 (tabelul nr. 3).

Tabelul nr. 3

Valorile indicilor de formă: K_0, K_1, K_2 şi K_3

Specia	Indici	$K_0 = \frac{d_{0,3}}{d_{1,3}}$	$K_1 = \frac{d_{0,25h}}{d_{1,3}}$	$K_2 = \frac{d_{0,5h}}{d_{1,3}}$	$K_3 = \frac{d_{0,75h}}{d_{1,3}}$	h m
Stejar pufos	mediu	*1,300*	*0,964*	*0,739*	*0,461*	—
	maxim	1,530	1,200	0,800	0,490	4
	minim	1,180	0,910	0,690	0,360	14
Stejar brumăriu	mediu	*1,260*	*0,935*	*0,701*	*0,424*	—
	maxim	1,470	1,040	0,870	0,620	4
	minim	1,150	0,880	0,600	0,260	17

Valorile mai mari ale acestor indici la stejarul pufos arată capacitatea speciei de a acumula o cantitate mai mare de masă lemnoasă în fusuri în

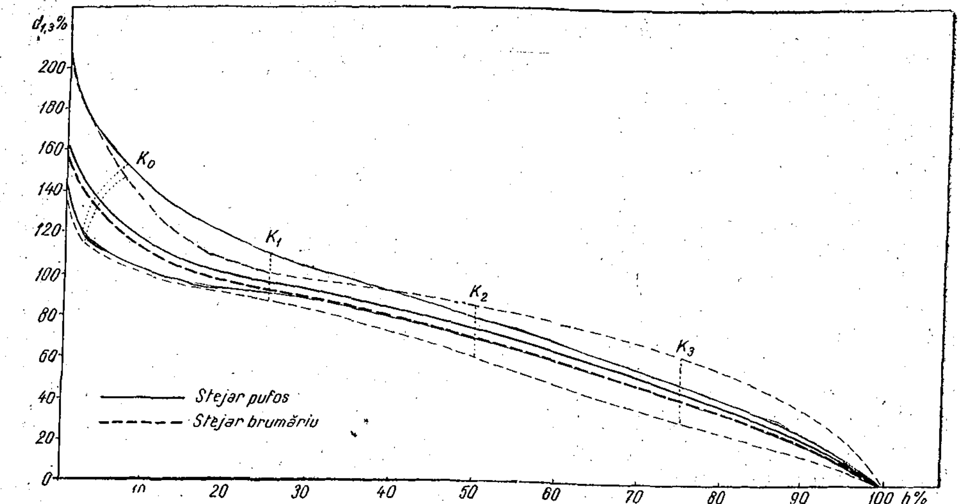


Fig. 4. — Curbele de profil — medii şi extreme — ale fusurilor trasate în raport cu valorile indicilor K_0, K_1, K_2, K_3.

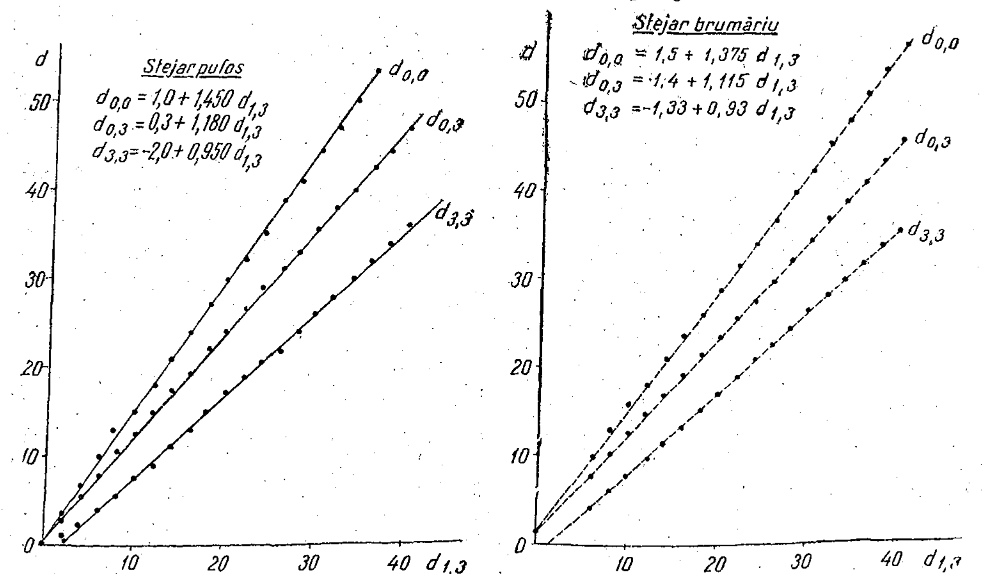


Fig. 5. — Variaţia lui $d_{0,0}$, $d_{0,3}$ şi $d_{3,3}$ în raport cu $d_{1,3}$ la stejarul pufos.

Fig. 6. — Variaţia lui $d_{0,0}$, $d_{0,3}$ şi $d_{3,3}$ în raport cu $d_{1,3}$ la stejarul brumăriu.

comparaţie cu stejarul brumăriu. Pe de altă parte, se constată că, pe măsură ce arborii cresc în înălţime, indicii de formă scad, ceea ce face ca fusurile lor să devină din ce în ce mai „suple". Această variaţie diferă de la o

specie la alta, în sensul că la nivele inferioare (K_0 şi K_1) este mai accentuată la stejarul pufos, iar la cele superioare (K_2 şi K_3) mai puternică la stejarul brumăriu. În figura 4 sînt redate curbele de profil pentru situaţii medii şi extreme. Dinamica formei fusurilor are loc după anumite legi, care pentru părţile lor inferioare sînt puse în evidenţă de variaţia strîns liniară a diametrelor de la nivelele 0,0; 0,3; 3,3 cu $d_{1,3}$ (fig. 5 şi 6). Valorile apropiate ale constantei b din ecuaţiile de regresie corespunzătoare indică o dinamică puţin diferită.

Volumul arborilor. La ambele specii, volumele totale ale arborilor (fus + ramuri) pe categorii de înălţimi variază liniar cu $d^2_{1,3}$. Se verifică astfel relaţia $v = a + bd^2$ stabilită de F.C. Hummel (7) – G. Abadie (1). Aceeaşi variaţie liniară s-a obţinut în cazul reprezentării lor pe hîrtie bilogaritmică, fapt care atestă relaţia: $v = kd^b$ a lui H. A. Meyer (8), care se liniarizează prin logaritmare ($\log v = \log k + b \log d$). Şi într-un caz şi în altul constantele a, b şi k, b s-au determinat prin metoda celor mai mici pătrate, iar armonizarea fasciculelor de drepte pe categorii de înălţimi s-a obţinut prin compensări grafice repetate ale acestor constante. În raport cu valorile lor finale, s-au calculat volumele pe categorii de înălţimi, volume care nu diferă sensibil de la un procedeu la altul.

Cu procedeul Spurr (III) bazat pe relaţia $v = a + b\,(d^2h)$ s-a obţinut direct (fără compensări) ecuaţia generală după care are loc procesul de acumulare de masă lemnoasă. Această acumulare variază de asemenea liniar, dacă se ia ca variabilă independentă produsul d^2h (fig. 7), ceea ce a permis determinarea constantelor a şi b după metoda celor mai mici pătrate, respectiv a ecuaţiilor de regresie *unice*:

$v = 4{,}78 + 0{,}0458\ d^2h$, la stejarul pufos şi
$v = 3{,}80 + 0{,}0425\ d^2h$, la stejarul brumăriu.

Ultimul procedeu (IV) foloseşte relaţia: $v = k\,(dh)^b$, care se liniarizează, ca şi ecuaţia II, prin logaritmare [$\log v = \log k + b \log (dh)$] (fig. 8). Cu parametrii k şi b, calculaţi tot prin metoda celor mai mici pătrate, s-au obţinut următoarele ecuaţii de regresie, de asemenea *unice* pe specii:

$v = 0{,}05020\ (dh)^{1{,}5489}$, la stejarul pufos şi
$v = 0{,}04644\ (dh)^{1{,}5538}$, la stejarul brumăriu

Gradul de adecvare a procedeelor I (inclusiv II, care a dat practic aceleaşi volume), III şi IV apare din compararea diferenţelor (%) dintre volumele determinate după aceste procedee şi volumele reale (= 100%) de la trei loturi de arbori constituite din exemplare luate într-o anumită ordine din carnetul de teren (lot I de 10 arbori: exemplarele nr. 40, 80, 120,...; lotul II de 50 de arbori: exemplarele nr. 1, 9, 18, ...; lotul III de 100 de arbori: exemplarele nr. 4, 8, 12, ...). Aceste diferenţe variază în limite destul de restrînse, între +3% şi –4% la stejarul pufos şi între –0,7% şi –7,4% la stejarul brumăriu (tabelul nr. 4).

Valorile destul de mici ale acestor diferenţe sînt o indicaţie că toate aceste procedee sînt adecvate ambelor specii. Sînt de preferat însă procedeele III şi IV, pentru că nu necesită compensări grafice suplimentare.

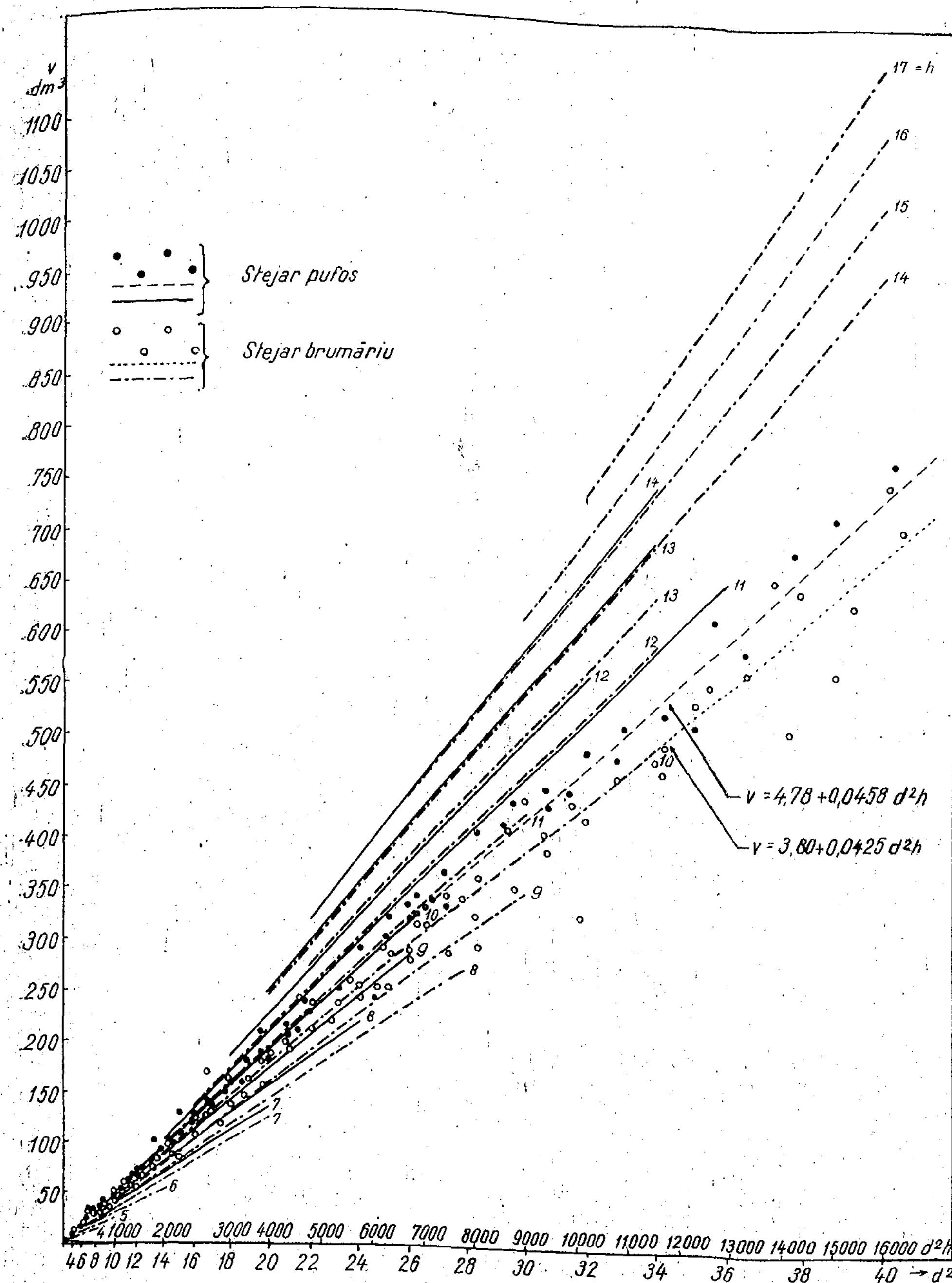


Fig. 7. – Variaţia liniară a volumelor pe specii în raport cu d^2h (linii punctate) şi fasciculele de drepte corespunzătoare variaţiei volumelor pe categorii de înălţimi raportate în funcţie de $d^2_{1,3}$ (linii pline şi întrerupte).

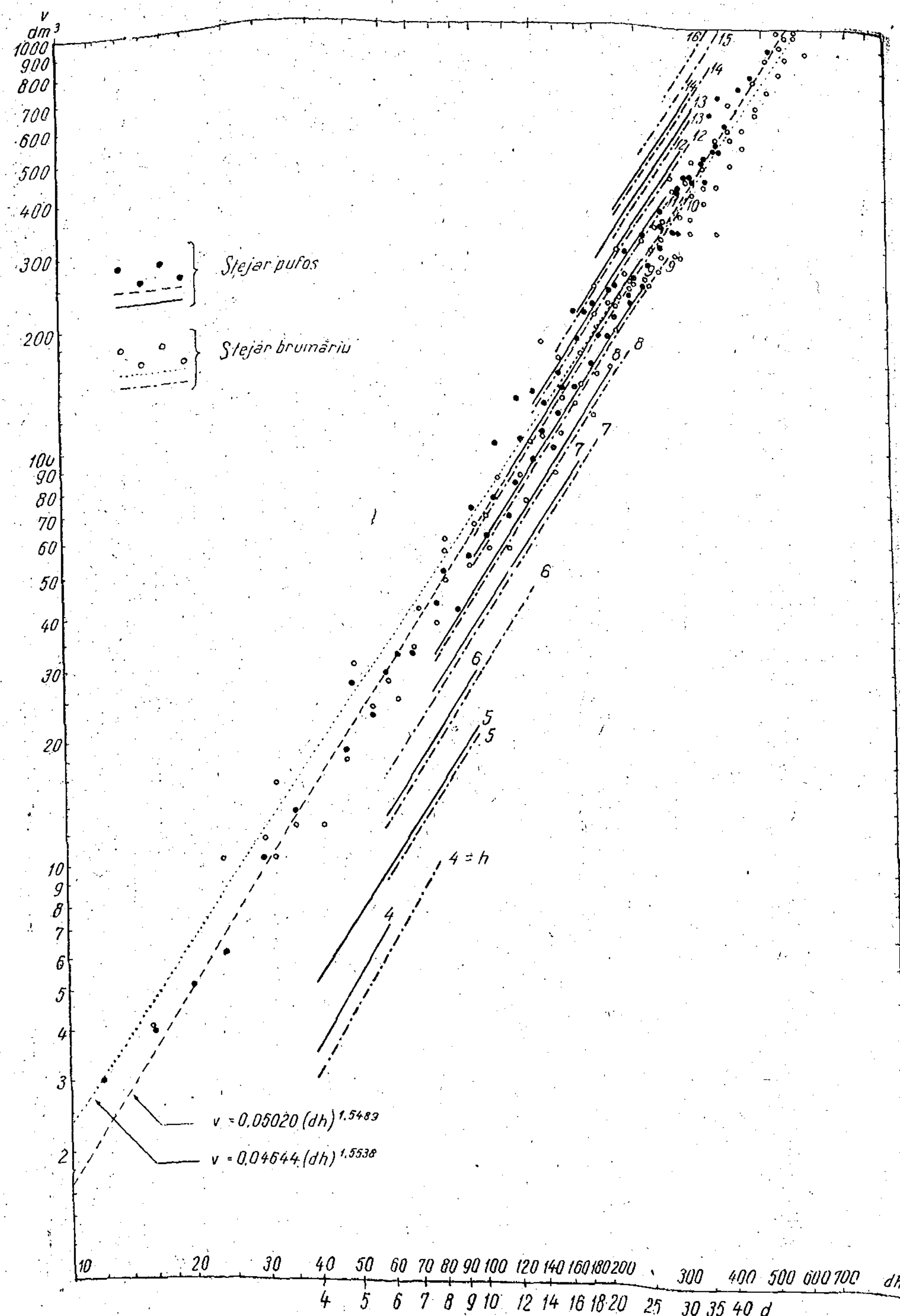


Fig. 8. — Variația liniară a volumelor pe specii în reprezentare bilogaritmică în raport cu dh (linii punctate) și dreptele corespunzătoare variației volumelor pe categorii de înălțimi în funcție de $d_{1,3}$ (linii pline și întrerupte).

Tabelul nr. 4

Diferențele (%) dintre volumele oținute prin procedeele I, III și IV și cele reale

Loturi (nr. de arbori)	Stejar pufos			Stejar brumăriu		
	proced. I, II	proced. III	proced. IV	proced. I, II	proced. III	proced. IV
10	−4,0	−3,1	−2,0	−0,7	−1,5	−1,7
50	+3,0	+1,7	−1,9	−4,4	−7,4	−5,9
100	+0,8	−0,3	−3,0	−2,0	−3,1	−4,3

Din prelucrarea statistică a datelor privind volumul ramurilor au rezultat cotele cu care acesta participă la volumul total al arborilor (tabelul nr. 5).

Tabelul nr. 5

Volumul ramurilor (%) față de volumul total al arborilor

Specia	$d_{1,3}$ \ h (m)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Stejar pufos	minim maxim	15 11	15 10	15 10	15 11	13	14	15	16	17	18	19	—	—	—
Stejar brumăriu	minim maxim	9 4	8 3	8 4	8 5	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26

Cotele sînt mai mari la stejarul pufos numai pînă la înălțimea de 13 m. După cum se vede, pînă la înălțimea de 7 m inclusiv volumul ramurilor variază atît cu $d_{1,3}$, cît și cu h ; mai departe variază liniar numai cu h, după relațiile : $v = 2{,}7 + 1{,}2\ h$ la stejarul pufos și $v = -8 + 2\ h$ la cel brumăriu. Trecerea de la o situație la alta trebuie pusă pe seama intensificării fenomenului de autorărire, de pe urma căruia arboretele se fragmentează în pîlcuri și grupe, care la rîndul lor — la vîrste înaintate — se restrîng sub formă de buchete și arbori izolați.

DISCUȚIA REZULTATELOR

Din analiza rezultatelor prezentate apare în mod evident că și în cazul speciilor studiate forma fusului este un caracter specific. Acest caracter iese mai pregnant în evidență dacă se compară indicii de formă K_2, de altfel cei mai expresivi, de la speciile de *Quercus* din țara noastră : 0,631 la cer, 0,672 la gorun, 0,682 la stejar, 0,701 la stejarul brumăriu și 0,739 la stejarul pufos. Faptul că în Podișul Babadag stejarul pufos are un indice de formă mai mare decît cel brumăriu pare a fi în legătură și cu solicitarea eoliană mai mare la care sînt supuși arborii acestei specii, instalate în mod natural în locuri deschise sau mai ridicate de la marginea exterioară a silvostepei, permanent expusă vînturilor.

Ambele relații *unice* (III și IV) exprimă practic cu aceeași aproximație legea statistică după care are loc acumularea de masă lemnoasă în dezvoltarea dimensională a arborilor. În cazul speciilor studiate de noi nu se verifică observația lui S. H. Spurr (citat după Pardé, 1961) în ceea ce privește curbarea ușoară a dreptei volumelor la diametre mici (*fig.* 7). La întrebarea : care dintre relațiile III sau IV este mai generală ? se va putea răspunde numai după ce se vor fi făcut cercetări similare la cît mai multe specii.

Datele și relațiile obținute ne-au permis să elaborăm sinteze cifrice sub formă de „tabele de descreștere" și de „tabele de cubaj", indispensabile pentru studiul structurii și al creșterii sinuziilor de arbori, abordat în cadrul cercetărilor ecologice staționare din Podișul Babadag. Aceste tabele se vor publica ulterior.

CONCLUZII

Forma arborilor în general și a fusurilor în special — ca fenomene de masă — diferă la speciile cercetate. Dintre toate speciile de *Quercus* din România stejarul pufos are fusurile cele mai „pline", respectiv cei mai mari indici de formă.

Corespunzător deosebirilor de formă, arborii de stejar pufos au la aceleași dimensiuni un conținut de masă lemnoasă mai mare decît cei de stejar brumăriu. Aceasta variază la ambele specii după o lege statistică, care poate fi exprimată cu aceeași aproximație prin relațiile III și IV.

BIBLIOGRAFIE

1. ABADIE G. et AYRAL P., Ann. ENEF, 1956, 1—135.
2. ANUCIN N. P., *Taxația forestieră,* Edit. tehnică, București, 1954.
3. BÎNDIU C., DONIȚĂ N., TUTUNARU V. et MOCANU V., Revue de biologie, 1962, **7**, *3*.
4. BÎNDIU C., Revue de biologie, 1962, **7**, *3*.
5. DONIȚĂ N. et DIHORU GH., Revue de biologie, 1962, **7**, *3*.
6. GOMES A. e ANDRADE I., *Dois estudios dendrometricos*, Lisabona, 1958.
7. HUMMEL F. C., Bull. Forestry Commission, 1955, *24*.
8. MEYER H. A., *Forest mensuration*, Penns Valley Publishers Inc., Penssylvania, 1953.
9. PARDE J., *Dendrometrie,* Nançy, 1961.
10. POPESCU-ZELETIN I. și colab., *Tabele dendrometrice*, Edit. agro-silvică, București, 1957.
11. POPESCU-ZELETIN I., Revue de biologie, 1962, **7**, *4*.
12. PRODAN M., Fortwissenschaftliches Centralblatt, 1944.
13. SPURR S. H., *Forest inventory,* The Ronald Press Company, New York, 1952.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de geobotanică și ecologie.

Primită în redacție la 11 februarie 1965.

DESPRE ORIGINEA MLAȘTINII OMBROGENE ȘI A FLOREI EI *

DE
ACADEMICIAN EMIL POP

581(05)

Tinovul este populat de numeroase relicte glaciare, el fiind însă o formațiune exclusiv postglaciară. Contradicția dintre aceste două constatări este aparentă și ea poate fi lămurită prin studiul comparat al florei ombrogene pe un traiect care leagă Arctisul de Carpații Meridionali. Începînd chiar din Europa Centrală, *speciile de tinov le găsim spre nord, tot mai des în afara tinovului, pe diferite* soluri umede și acide.

Fenomenul este mai ales comun în Arctis. În asemenea formațiuni trebuie să fi traversat glaciația speciile ombrogene. De acolo au pătruns apoi în tinovul propriu-zis, favorizat ca formațiune abia de condițiile din postglaciar.

Considerațiile pe care le prezint se întemeiază înainte de toate pe cercetarea floristică, geobotanică și palinologică a mlaștinilor din România și a zăcămintelor lor de turbă, comparate cu datele literaturii de specialitate privind tinoavele europene. Am avut însă ocazia să-mi întregesc documentarea cu ocazia unei călătorii în 1957 în U.R.S.S., cu ocazia a XII I.P.E.[1] prin Cehoslovacia și a XIII I.P.E. prin Finlanda și Norvegia de nord. În special acest din urmă drum mi-a oferit numeroase sugestii pentru lămurirea unor probleme parțiale.

Problema originii tinovului și a florei sale pare irezolvabilă la prima vedere din cauza unei discordanțe dintre datele fitogeografice actuale și dintre cele stratigrafice — paleoclimatice.

Speciile caracteristice ale tinovului au în general un timbru ecologic microterm și o răspîndire boreal-arctică în așa măsură, încît în mod logic le taxăm drept reminiscențe glaciare. Caracterul lor de relict glaciar

* Comunicarea de față a fost expusă la Congresul internațional botanic din Edinburgh, în 8 august 1964. Mulțumesc și cu acest prilej domnilor H. Walter, G. E. Du Rietz, A. Miyawaky, H. Sjörs, R. Tüxen și H. Ellenberg pentru judicioasele lor comentarii și sugestii exprimate fie în cursul ședinței, fie după aceea, în legătură cu subiectul comunicării mele.

[1] Excursia internațională fitogeografică.

este cu atît mai pregnant, cu cît ne adresăm tinoavelor cu poziţie mai sudică. În special sînt convingătoare din acest punct de vedere tinoavele din regiunea Carpaţilor Orientali şi Sudici, unde mai multe specii de tinov se găsesc în cele mai înaintate avanposturi ale lor spre sud.

În flagrantă opoziţie cu aceste concluzii este vîrsta exclusiv postglaciară a tinovului însuşi ca formaţiune vegetală.

Nu sînt tocmai sigur dacă ancheta mea bibliografică este exhaustivă, dar pînă acum nu cunosc nici o semnalare a vreunui tinov pleistocenic (inclusiv preborealul). Unele specii ale actualului tinov au fost găsite, ce-i drept, în anumite sedimente pleistocenice, dar toate aceste sedimente au caracter eutrof şi nu derivă în nici un caz de la un tinov ombrogen.

Cu atît mai sigură este concluzia menţionată în ceea ce priveşte situaţia tinovului din regiunea Carpaţilor Orientali şi Sudici.

Toate cercetările palinologice executate pînă acum în 29 de zăcăminte turboase din pleistocenul Republicii Socialiste România (39 de profiluri) certifică în mod convergent că turba noastră glaciară şi finiglaciară este exclusiv eutrofă, compusă predominant din *Carices* şi *Musci*. Palinologia turbelor din ultimul interglaciar dovedeşte de asemenea foarte categoric că resturile rare de *Sphagnum* (spori mai ales !) din aceste zăcăminte dispar treptat spre culmea glaciaţiei.

Aprecierile climatice şi paleoclimatice de asemenea se opun eventualei existenţe glaciare a tinovului. Acesta este o formaţiune-climax a climei atlantice, umede şi cu extremele anuale şi diurne de temperatură relativ apropiate. Pe de altă parte, din numeroasele cercetări palinologice nu putem trage altă concluzie paleoclimatică decît că ultima glaciaţie a fost rece-continentală, şi deci improprie tinoavelor.

Toate aceste argumente directe şi indirecte ne asigură că tinovul nu este un lăsămînt al glaciaţiei, aşa cum ne-ar sugera-o actuala lui floră, ci o formaţiune nouă, exclusiv postglaciară.

Contradicţia schiţată se rezolvă totuşi, după părerea mea, dacă se compară datele palinologice-stratigrafice cu comportamentul geografic şi ecologic al plantelor de tinov urmărit nu într-o regiune limitată, ci pe o largă arie, care să se întindă, să zicem, din nordul Fenoscandiei pînă în Carpaţii Sudici, care să cuprindă deci atît ţinuturile propriu-zise, cît şi limitele nordice şi sudice ale tinovului european.

O asemenea anchetă geobotanică dezvăluie interesante aspecte privind flora şi vegetaţia tinoavelor, condiţiile staţionare, autecologia şi fidelitatea socială, în unele cazuri variabilă, a plantelor de tinov. În ceea ce priveşte problema noastră specială, putem stabili un comportament diferit al tinovului şi al florei sale, după cum îl urmărim spre limita sa sudică sau nordică. Tinovul sudic-sud-estic, de tip continental, dar autentic ombrogen, este cantonat în etajul montan. Regiunea Carpaţilor Sudici şi Sud-estici constituie pentru el limita sudică de vegetaţie, la care tinovul ombrogen tipic se stinge ca formaţiune biogeografică, împreună cu garnitura floristică, în mod esenţial caracteristică tinovului.

Într-adevăr, sfagnetele montane din Balcanii estici nu mai sînt tinoave propriu-zise nici din punct de vedere fizionomic, nici floristic.

Le lipsesc, între altele, tocmai acele specii care reprezintă criteriul diagnostic al tinovului climatic, ca *Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda polifolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex pauciflora* etc. Aceste plante îşi au frontiera lor sudică în regiunea Carpaţilor româneşti, unde ele se opresc împreună cu tinovul însuşi. Pe acest traiect de împuţinare şi apoi de dispariţie a tinovului nici una dintre speciile tipice ale tinovului regional nu evadează în vreo altă formaţiune vegetală [2].

Procesul de dispariţie spre Arctis a tinovului ombrogen este esenţialmente deosebit de cel schiţat mai înainte. Încă în Europa Centrală încep să apară plante de tinov în afara tinovului, pe soluri sărace, chiar nisipoase. Fenomenul se accentuează mereu spre nord, în special în ţinuturile cu timbru continental. Contrar tinovului sudic, cel nordic se desmembrează, se dezarticulează : speciile tinovului ombrogen se dispersează în asociaţii străine de tinov. Rămîi cu impresia că, pe măsură ce te îndepărtezi din Europa temperată spre Arctis, în aceeaşi măsură se lărgeşte amplitudinea ecologică şi socială a plantelor de tinov.

Tot din această cauză flora tinoavelor are un caracter din ce în ce mai puţin particular, încît este din ce în ce mai greu să stabileşti o sumă de plante caracteristice tinovului nordic.

Literatura nouă şi veche despre mlaştinile şi pădurile Finlandei de exemplu, dar mai ales lucrările recente ale lui A. K a l e l a, R. R u u h i j ä r v i, H a v a s, I. L o u n m a a etc., demonstrează abundent acest fenomen. Personal am avut ocazia să verific registrul ecologic larg şi chiar neaşteptatele lui extreme pentru *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, *Scheuchzeria palustris*, *Ledum palustre*, *Carex pauciflora*, *C. magellanica* etc. Ele vegetează adesea în mlaştini eutrofe acide sau slab acide, alteori în complexe eutrofe fără turbă, pe humus acid, pe sol nisipos sau argilos, uneori foarte subţire [3]. În această ordine de idei, este de-a dreptul de prisos să subliniez marea diversitate de condiţii edafice, neturboase la care pot vegeta în Arctis *Betula nana* şi *Trientalis europaea*, unele dintre cele mai preţioase relicte glaciare din Carpaţii româneşti, refugiate aici exclusiv în tinovul ombrogen.

Cred că aceste numeroase staţiuni arctice-subarctice nu de tinov, dar care adăpostesc plante de tinov ombrogen, rezolvă contradicţia aparentă de care am vorbit la început. Unele ca acestea trebuie să fi fost staţiunile din timpul glaciaţiei ale actualelor plante de tinov ombrogen.

În ce măsură cercetările de pînă acum permit să ne încredinţăm de existenţa unor staţiuni analoge în timpul şi mai ales spre sfîrşitul ultimei glaciaţii ? Voi enumera argumente obţinute în Republica Socialistă România, deci într-o regiune neacoperită niciodată, totuşi puternic influenţată de gheţurile glaciaţiei.

Cercetările palinologice au dovedit că în timpul ultimei glaciaţii pădurea a continuat să vegeteze aici mai ales sub forma unor pinete de tip subarctic-continental, în luminişurile cărora puteau să existe, ca în

[2] Numai *Calluna* şi *Empetrum* mai vegetează în afara tinovului, dar în nici un caz celelalte specii ombrogene.

[3] O asemenea situaţie mi-a fost semnalată şi din Siberia de colegii P i a v c e n k o şi K o z l o v s k a.

pinetele subarctice de azi, numeroase stațiuni potrivite pentru vegetarea actualelor plante de tinov. Este regretabil că din acel timp, în general, nu ni s-a conservat sub formă fosilă flora înmlăștinirilor superficiale neturboase sau a altor formațiuni de tipul celor arctice de azi care adăpostesc plante de tinov. Cunoaștem însă relativ numeroase zăcăminte de turbă glaciară eutrofă ale căror mlaștini-mume sînt comparabile cu mlaștinile eutrofe nordice, în care vegetează specii de tinov. Turba lor este, în general, prost conservată și analiza lor macroscopică este destul de grea. Dintre fosilele determinate specific pînă acum menționez pe *Betula nana*, *Salix myrtilloides*, *S. lapponum* etc., prezente și în mlaștinile actuale nordice alături de plante de tinov.

Accentuez însă faptul că a fost cercetat foarte amănunțit pH-ul tuturor profilurilor de turbă pleistocenică din România. Rezultatele sînt destul de variate; se constată însă că în acel timp au predominat mlaștinile acide sau foarte acide. În special acestea, apoi înmlăștinirile superficiale, ca și alte formațiuni dominate de pinete, au constituit stațiuni adecvate pentru actualele plante de tinov, care pe atunci dispuneau de o largă amplitudine ecologică. La începutul postglaciarului, cînd condițiile staționare au favorizat în mod preferențial formarea tinovului, aceste plante și-au îngustat amplitudinea ecologică generală și în cea mai mare parte a arealului lor actual s-au refugiat în noul complex mlăștinos, adaptîndu-i-se în mod exclusiv. Procesul acesta s-a desfășurat paralel cu o diminuare progresivă a facultății de concurență a plantelor de tinov în partea mai sudică a vegetației acestuia. În complexul de condiții extreme ale tinovului și-au găsit plantele menționate stațiunea lor, nepericlitate de rivalitatea altor specii. Tinovul a devenit refugiul principal și pentru *Pinus silvestris* însuși, specie silvestră dominantă în glaciar și finiglaciar, detronată însă de noul complex climatic de la începutul holocenului.

CONCLUZII

1. Actuala floră de tinov, cu un registru ecologic atît de îngust și extremist, își are obîrșia într-o floră glaciară cu registru ecologic larg, provenită prin specializarea relativ rapidă din stațiuni eterogene, dar mai ales din mlaștina turboasă eutrofă și din înmlăștinirile superficiale din acel timp, analoge stațiunilor arctice-subarctice actuale, menționate.

2. În consecință, speciile tinovului ombrogen pot fi considerate, pe bună dreptate, relicte glaciare, deoarece mai ales în regiunile neocupate de ghețuri glaciare, cum este aceea a Carpaților Orientali și Sudici, ele au persistat pe loc din glaciație pînă azi, deși formațiunile-mume ale lor din pleistocen au dispărut.

3. Ne putem pune întrebarea dacă stațiunile relativ diverse, dar nu ombrogene, care adăpostesc azi în regiunile nordice plante de tinov mai pot fi considerate drept stațiuni secundare ale acestor plante, care s-ar fi infiltrat în acele stațiuni, desprinzîndu-se treptat din tinovul tot mai puțin favorizat de climă. Este mai degrabă verosimil că ele perpetuează formațiuni glaciare primare, care alcătuiesc sursa multiplă a tinovului

actual, formațiuni care au început să migreze spre Arctis la sfîrșitul pleistocenului și începutul holocenului. În acest caz, procesul de dispariție a tinovului și înmulțirea stațiunilor neombrogene ale florei lui, observabil din Europa Centrală spre Arctis, urmează să fie considerat drept un fenomen de succesiune topografică și nu istorică.

4. Apariția relativ recentă a tinovului, care a absorbit rapid într-un complex ecologic unitar o floră mai înainte eterogenă, este în sine un subiect paleoecologic vrednic de cercetare. Dar cred că este indicat mai ales să se întreprindă un studiu cuprinzător și comparat al vîrstei precise a tinovului. Metoda C^{14} este cea mai potrivită pentru a stabili vîrsta exactă a primelor strate de turbă ombrogenă din diferitele regiuni europene. Această cercetare va putea preciza punctul sau punctele primelor apariții ale tinovului, ca și direcțiile în care tinovul a progresat treptat. Cu acest prilej, se va putea controla dacă actuala patrie atlantică a tinovului tipic este în același timp și prima lui patrie sau aceasta va trebui căutată în alte regiuni.

BIBLIOGRAFIE

1. EINARSSON TH., *Über die Entstehung und Geschichte der islandischen Torfmoore*, Der internationale Torfkongress, Leningrad, 1963.
2. GROSSE-BRAUCKMANN G., *Moorstratigraphische Untersuchungen in Niederwesergebiet (Über Moorbildungen am Geestrand und ihre Torfe)*, Festschrift Franz Firbas, Berna, 1962, 100–119.
3. HULTEN E., *Atlas över växternas utbredning i Norden*, Stockholm, 1950.
4. KALELA A., Archivum Soc. Zool. – Bot. Fennicae „Vanamo'', 1961, **16**, Suppl., 65–83.
5. LOUNMAA I., Archivum Soc. Zool. – Bot. Fennicae „Vanamo'', 1961, **32**, 3.
6. POP E., *Mlaștinile de turbă din Republica Populară Română*, București, 1960.
7. POP E. și DIACONEASA B., *Studii de pH în mlaștinile noastre de turbă*, Probleme de biologie, București, 1962, 9–78.
8. RUUHIJÄRVI R., *Über die regionale Einteilung der nordichen Moore*, Helsinki, 1960.

Centrul de cercetări biologice
al Academiei Republicii Socialiste România Cluj
și Secția de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 20 octombrie 1964.

DESPRE LUMINA ABSORBITĂ, REFLECTATĂ ŞI TRECUTĂ PRIN FRUNZE ŞI DESPRE RANDAMENTUL FOTOSINTEZEI LA UNELE SPECII *

DE

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU

581(05)

Lucrarea cuprinde date asupra luminii absorbite, reflectate şi trecute prin frunzele unor plante aeriene, asupra valorilor maxime ale fotosintezei la lumina de 60 000 de lucşi în concentraţii sporite de CO_2 şi date asupra fotosintezei sub punctul de compensaţie în lumina galbenă a lămpii de sodiu.

Din valorile obţinute s-a calculat randamentul maxim al fotosintezei, care s-a găsit în jur de 27,2 % la frunzele de *Vitis vinifera* şi de 31,5 % la frunzele de *Tilia tomentosa*, ceea ce corespunde în jurul a 10 cuante de lumină pentru producerea unui mol de O_2.

În cursul verilor anilor 1961, 1962 şi 1963, am întreprins unele cercetări asupra fotosintezei frunzelor plantelor aeriene. Cercetările s-au efectuat asupra luminii absorbite, reflectate şi trecute prin frunze, asupra fotosintezei în lumină intensă şi în concentraţii sporite de CO_2, în vederea determinării valorilor maxime ale fotosintezei şi asupra fotosintezei la lumină slabă şi lumină monocromatică în vederea determinării randamentului maxim al fotosintezei.

LUMINA ABSORBITĂ, REFLECTATĂ ŞI TRECUTĂ PRIN FRUNZE

Relaţia dintre energia luminii incidente şi a celei reflectate, străbătute şi absorbite de frunză prezintă interes, întrucît numai energia radiaţiilor luminii absorbite poate provoca anumite modificări în celulele frunzelor. În fotosinteză participă efectiv numai un anumit procent al

*) Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie—Série de botanique", 1965, **10**, *5* (în limba engleză).

radiațiilor absorbite, exprimat prin „randamentul fotosintezei". Restul radiațiilor absorbite se pierde sub formă de căldură.

Lumina incidentă, absorbită de frunză și străbătută prin frunză, am determinat-o cu ajutorul sferei de integrare a lui Ulbricht. Ca sursă de lumină albă au servit becuri electrice cu incandescență. În vederea obținerii luminii cu radiații cu anumită lungime de undă, lumina becului incandescent a fost filtrată prin geamuri de sticlă Schott, colorate cu pigmenți înglobați în masa sticlei în roșu, verde și albastru.

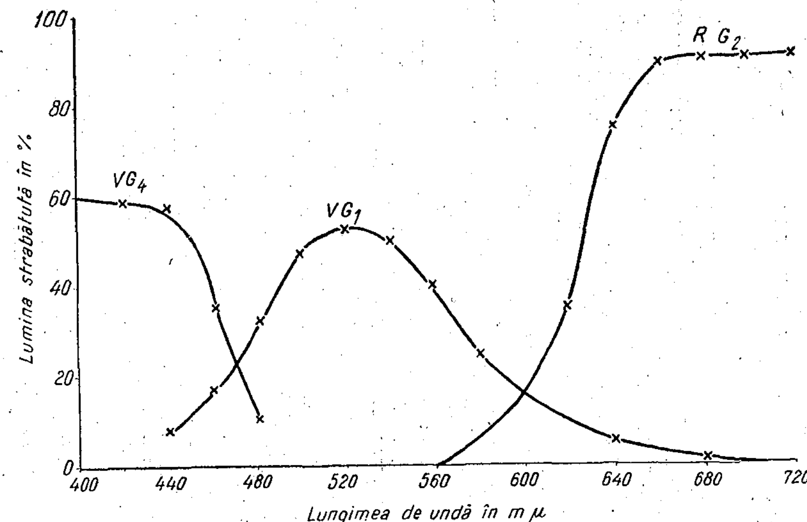


Fig. 1. — Lumina filtrată prin geamurile Schott colorate în albastru V G_4, în verde V G_1 și în roșu R G_2 (după E m. C. T e o d o r e s c u).

Calitatea luminii becului electric cu incandescență, filtrată prin geamurile Schott colorate în roșu (R G_2), în verde (V G_1) și în albastru (V G_4) este trecută în graficul din figura 1.

După cum se vede din tabelul nr. 1, frunzele diferitelor plante cercetate absorb din lumina albă a becului electric incandescent o proporție relativ mare de raze (între 70,2 și 81,4%). Valorile cele mai mari le-am obținut la frunzele de *Tilia tomentosa* din umbră (81,4%) și cele mai mici la frunzele de *Vitis vinifera* din soare (70,5%). La această plantă frunzele din umbră absorb ceva mai bine lumina decît cele din plin soare. Ținînd seama că frunzele din umbră sînt mult mai subțiri, rezultă că ele au la aceeași grosime o putere de absorbție a luminii cu mult mai mare decît frunzele din plin soare. Frunzele de *Robinia pseudacacia* din plin soare absorb 76–77%, iar cele de *Populus pyramidalis* 74–78%.

Proporția cea mai mare a luminii reflectate am găsit-o la frunzele de *Vitis vinifera* (15–15,8%) și la frunzele de *Populus pyramidalis* (14,6–15%).

Tabelul nr. 1

Absorbția luminii albe de către frunze

Specia	Frunza	Lumina (%)			
		incidentă	absorbită	reflectată	străbătută
Vitis vinifera	din soare	100	70,5	15,8	13,7
	,, ,,	100	70,2	15,0	13,7
Vitis vinifera	,, umbră	100	71,7	15,6	12,7
	,, ,,	100	71,0	15,0	14,0
Robinia pseudacacia	,, soare	100	75,9	14,5	9,5
	,, ,,	100	77,0	14,5	7,8
Tilia tomentosa	,, umbră	100	81,4	13,4	5,2
	,, ,,	100	80,5	14,1	5,9
Populus pyramidalis	,, soare	100	78	15,0	7,0
	,, ,,	100	74	14,6	11,4

Radiațiile luminii străbătute prin frunză au fost în proporția cea mai mare (12,7–13,7%) la frunzele de *Vitis vinifera* și în proporția cea mai mică (5,2–5,9%) la frunzele de *Tilia tomentosa*.

La frunzele tuturor speciilor cercetate, lumina absorbită depășește de 4–5 ori lumina reflectată. Lumina străbătută este în proporție mai mică decît lumina reflectată.

Rezultatele privind absorbția radiațiilor luminii de culori diferite sînt trecute în tabelul nr. 2, care arată că diferitele radiații sînt absorbite în proporții apropiate. Radiațiile roșii și radiațiile portocalii sînt absorbite ceva mai slab decît radiațiile luminii albe. Radiațiile roșii sînt absorbite mai slab decît cele portocalii. Radiațiile verzi și albastre sînt absorbite ceva mai puternic decît cele ale luminii albe. Dintre ele, radiațiile albastre sînt absorbite în proporție mai mare decît radiațiile verzi.

Radiațiile monocromatice reflectate sînt în proporție mai mare decît cele care străbat frunzele. Mai ales la frunzele de *Populus pyramidalis* și de *Vitis vinifera* scade simțitor proporția radiațiilor care străbat frunzele.

Frunzele de *Vitis vinifera* din umbră absorb o proporție mai mare de raze verzi și albastre decît frunzele din plin soare ale aceleiași specii.

În poziție normală, cînd lumina cade perpendicular pe fața superioară a frunzelor, proporția razelor absorbite este mai mare decît în poziția inversă, în care razele luminii cad perpendicular pe fața inferioară a lor. În poziția inversată crește mai ales proporția razelor reflectate. Din acest punct de vedere, numai radiațiile luminii albastre fac o excepție, la ele în cele mai multe cazuri absorbția fiind la fel în poziție normală și în cea inversată. În această lumină nu crește proporția razelor luminii reflectate în poziție inversată față de aceea din poziția normală.

Probabil că țesutul lacunar, care se găsește spre partea inferioară a frunzelor, s-a adaptat la fel ca la frunzele din umbră, în vederea absorbției mai ales a razelor cu lungimea de undă mai mică. Acestea, avînd o putere de pătrundere mai mare, sînt în proporție mai mare pe

Tabelul nr. 2

Absorbţia luminii albe şi monocromatice (%) faţă de lumina incidentă

Specia	Frunza	Lumină albă			Lumină roşie			Lumină portocalie			Lumină verde			Lumină albastră		
		absorbită	reflectată	străbătută	absorbită	reflectată	străbătută	absorbită	reflectată	străbătută	absorbită	reflectată	străbătută	absorbită	reflectată	străbătută
Populus pyramidalis	poziţia normală	71,6	19,5	8,9	59,2	29,6	11,2	68,9	27,9	8,6	73,1	19,2	7,7	74,7	22,8	2,5
,, ,,	,, inversă	66,6	25,6	7,8	55,2	33,6	11,2	63,7	28,1	8,2	67,0	18,5	14,5	74,7	22,8	2,5
Vitis vinifera	,, normală	75,2	18,6	6,2	64,0	26,2	9,8	73,4	20,0	6,6	74,4	13,7	11,9	71,1	19,4	9,5
,, ,,	,, inversă	66,8	26,9	6,3	56,5	32,2	11,3	65,0	26,7	8,3	70,6	23,5	5,9	73,6	19,7	6,7
,, ,,	,, normală	71,7	17,4	10,9	58,8	23,8	17,4	67,0	18,5	14,5	76,5	13,7	9,8	80,3	18,0	1,7
,, ,,	,, inversă	65,3	21,6	13,0	56,2	28,2	15,6	64,3	18,7	17,0	68,6	20,6	10,8	77,2	22,8	0,0
Abutilon avicennae	,, normală	68,8	23,6	7,6	58,5	27,8	13,7	66,2	25,4	8,4	72,6	19,6	7,8	71,4	17,2	11,4
,, ,,	,, inversă	64,4	26,8	8,8	55,4	30,6	14,0	61,8	28,8	9,4	66,7	24,6	8,7	74,2	17,2	8,6

jumătatea inferioară a frunzelor, fapt pentru care şi celulele din această parte s-au adaptat în vederea absorbţiei lor mai intense.

Datele de mai sus diferă de cele obţinute de către A. Seybold şi Weissweiller (9), (10) şi de G. S. Rabideau (6), după care lumina străbătută este aproximativ egală cu lumina reflectată. Ele sînt apropiate de cele ale lui W. E. Loomis (4), care a găsit la 90 de specii lumina reflectată aproximativ de două ori mai mare decît lumina străbătută prin frunză.

În schimb, Seybold şi Weissweiller (9), (10) au obţinut date asemănătoare la frunzele de *Parietaria officinalis*. Spre deosebire de ce se întîmplă la pigmenţii frunzelor verzi dizolvaţi în solvenţi organici, la care este o absorbţie minimă în verde, la frunze minimul din verde este slab pronunţat, mai ales în cazul în care ele conţin o cantitate mare de pigmenţi clorofilieni.

La frunze absorbţia luminii decurge într-un mod mai complicat decît la soluţiile de pigmenţi, din cauza structurii complexe a celulelor şi a cloroplastelor, precum şi din cauza legării pigmenţilor de substanţe proteice şi lipoidice.

FOTOSINTEZA LA LUMINĂ INTENSĂ ŞI CONCENTRAŢII MARI DE CO_2

În cursul verii anului 1961 am efectuat mai multe determinări asupra intensităţii fotosintezei frunzelor unor specii de plante crescute spontan sau cultivate în Grădina botanică din Bucureşti. Metoda de cercetare folosită a fost cea manometrică, adaptată pentru determinarea intensităţii fotosintezei la frunzele aeriene (7), (8). Iluminarea s-a făcut cu 4 becuri de cîte 500 W fiecare, menţinute într-o baie cu apă rece, prin care circula un curent de apă de robinet. Toate determinările s-au făcut la 25°C, concentraţia de CO_2 fiind cuprinsă între 0,3 şi 3,8‰.

Rezultatele obţinute sînt trecute în tabelul nr. 3. Valorile cele mai mari ale fotosintezei au fost obţinute la plantele de cultură, *Linum usitatissimum*, *Helianthus annuus*, *Trifolium pratense* ş.a.

O fotosinteză intensă am constatat şi la plantele *Bellis perennis* şi *Euphrasia stricta*, aduse la Bucureşti de la altitudinea de 1100 m (Predeal). La ambele plante, în atmosferă cu 3,2‰ CO_2 fotosinteza a depăşit 40 cm³ O_2 /dm²/h.

La copaci, intensitatea fotosintezei a fost găsită mai mică, şi anume la concentraţia CO_2 de 3,2‰ în jurul a 16 cm³ O_2/dm²/h la frunzele de tei şi de plop şi de 7,6 cm³ O_2/dm²/h la frunzele de salcîm.

Valorile intensităţii fotosintezei înregistrate sînt cele obişnuite, aproximativ la fel de mari cu cele obţinute de O. V. Zalenskii (15) şi R. Willstätter şi A. Stoll (14). Nu au fost confirmate valorile mari mergînd pînă la 680 mg CO_2/dm²/h, obţinute de B. N. Singh şi K. Kumar (11).

RANDAMENTUL FOTOSINTEZEI ÎN LUMINA SLABĂ A BECURILOR ELECTRICE INCANDESCENTE

Bucăţi de cîte 9,62 cm² din frunze de plop, tei, viţă de vie şi plesnitoare le-am ţinut în cîte un vas de asimilaţie, adaptat la manometru. Concentraţia CO_2 s-a menţinut constantă la 0,3‰ cu ajutorul soluţiei-tampon Warburg nr. 6. Iluminarea s-a făcut de jos, cu 6 becuri electrice de cîte 15 W, aşezate la distanţa de 100 mm, care au produs la nivelul frunzelor din vasele de asimilaţie o lumină de 180 de lucşi. La toate frunzele fotosinteza — calculată din diferenţa dintre O_2 absorbit de frunze la întuneric şi la lumina de 180 de lucşi — s-a aflat sub punctul de compensaţie.

Rezultatele trecute în tabelul nr. 4 prezintă valori apropiate ale intensităţii fotosintezei la frunzele diferitelor specii cercetate, cuprinse între 0,36 cm³ O_2/dm²/h la frunzele de *Ecballium elaterium* şi 0,40 cm³ O_2/dm²/h la *Populus pyramidalis*.

Randamentul fotosintezei, la absorbţia 70% din lumina incidentă, calculat după datele autorilor A. A. Niciporovici, L. E. Strogonova, S. N. Cimora şi M. P. Vlasova (5), după care la

Tabelul nr. 3

Intensitatea fotosintezei frunzelor unor specii de plante

Specia	Data	Lumina lucşi	Temperatura °C	Concentraţia CO_2 $^0/_{00}$	Intensitatea fotosintezei cm^3 $O_2/dm^2/h$	Intensitatea respiraţiei
Helianthus annuus	10.VI.1961	60 000	25	0,4	10,2	1,26
,, ,,	,,	,,	,,	,,	14,2	1,38
,, ,,	13.VI.1961	,,	,,	0,4	22,4	
,, ,,	,,	,,	,,	1,1	25,2	
,, ,,	3.VIII.1961	,,	,,	1,4	34,2	
,, ,,	6.VIII.1961	,,	,,	3,2	29,2	
Lycopersicum esculentum	23.IX.1961	,,	,,	,,	19,9	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	18,9	
Linum usitatissimum	9.X.1961	,,	,,	,,	48,7	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	53,2	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	49,9	
Fragaria vesca	17.X.1961	,,	,,	3,8	21,8	
,, ,,	,,	,,	,,	3,8	6,04	
,, ,,	25.X.1961	,,	,,	3,2	24,4	
,, ,,	,,	,,	,,	0,3	10,5	
Trifolium pratensis	18.IX.1961	,,	,,	0,4	6,21	
,, ,,	,,	,,	,,	3,2	18,7	
,, ,,	3.X.1961	,,	,,	3,2	34,0	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	30,4	
Heracleum sphondylium	30.IX.1961	,,	,,	,,	21,2	1,32
,, ,,	,,	,,	,,	,,	22,2	1,02
Sagittaria sagittifolia	26.VIII.1961	,,	,,	0,32	4,36	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	3,68	
,, ,,	,,	,,	,,	3,2	24,80	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	16,40	
Bellis perennis	18.IX.1961	,,	,,	0,4	7,65	
,, ,,	,,	,,	,,	3,2	31,0	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	41,8	
Euphrasia stricta	18.IX.1961	,,	,,	0,4	8,20	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	10,2	
,, ,,	,,	,,	,,	3,2	42,0	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	40,5	
Tilia tomentosa	28.VIII.1961	,,	,,	0,4	3,86	0,40
,, ,,	,,	,,	,,	,,	3,74	
,, ,,	,,	,,	,,	3,2	16,20	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	16,50	
Robinia pseudacacia	,,	,,	,,	0,4	1,95	0,38
,, ,,	,,	,,	,,	,,	2,46	0,51
,, ,,	,,	,,	,,	3,2	7,0	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	7,6	
Populus pyramidalis	,,	,,	,,	0,4	3,2	0,72
,, ,,	,,	,,	,,	,,	2,4	0,75
,, ,,	,,	,,	,,	3,2	13,4	
,, ,,	,,	,,	,,	,,	11,1	

lămpile cu incandescenţă corespund la 1 000 de lucşi 45,8 cal dm^2/h, este cuprins între 27,2% la frunzele de *Vitis vinifera* şi 31,4% la frunzele de *Populus pyramidalis*.

Tabelul nr. 4

Fotosinteza în lumina de 180 de lucşi produsă de becuri incandescente

Specia	Fotosinteza la 180 de lucşi $cm^3O_2/dm^2/h$	Fotosinteza la 1 000 de lucşi $cm^3O_2/dm^2/h$	Intensitatea respiraţiei cm^3 $O_2/dm^2/h$	Randamentul fotosintezei %	Cuante molare la 1 mol. O_2
Populus pyramidalis	0,40	2,12	2,22	31,4	9,55
Tilia tomentosa	0,37	2,05	0,88	31,5	9,45
Vitis vinifera	0,32	1,75	1,14	27,2	10,80
Ecballium elaterium	0,36	2,00	2,61	30,8	9,70

La frunzele celor patru specii cercetate sînt necesare între 9 şi 10 cuante molare de lumină pentru asimilarea unei molecule de CO_2.

Valorile randamentului cuantic al fotosintezei înregistrate, în jurul a 10 cuante lumină pentru 1 mol. O_2 produs, sînt apropiate de cele obţinute de E. K. Gabrielsen (2) la frunzele de *Sinapis alba* (10 cuante) şi la frunzele de *Corylus avellana* şi *Fraxinus excelsior* (12,2—12,8 cuante). Şi G. E. Briggs (1) a obţinut la frunzele de *Phaseolus vulgaris*, *Fraxinus excelsior* şi *Sambucus nigra* un randament cuantic mai mare de 10 cuante lumină pentru 1 mol. O_2 produs. Valori ceva mai mari, între 10 şi 43,5 cuante lumină pentru 1 mol. O_2 produs, a obţinut E. C. Wassink (13), ceea ce se explică probabil prin lumina mai intensă (de $10{,}10^3$ erg. cm^2/s) folosită, precum şi prin faptul că, în experienţele sale, rondelele de frunză plutind pe soluţia-tampon Warburg au îngreuiat difuziunea CO_2 în frunze.

Datele obţinute de noi sînt în contradicţie cu cele ale lui O. Warburg (12), după care alga *Chlorella* foloseşte 3—4 cuante de lumină la producerea 1 mol. O_2.

Datele lui O. Warburg nu au fost verificate de numeroşi cercetători care au experimentat în acest domeniu.

FOTOSINTEZA ÎN LUMINA MONOCROMATICĂ

Tabelul nr. 5 cuprinde datele asupra intensităţii fotosintezei în lumina albă a becului incandescent, roşie, verde şi albastră, obţinute prin filtrarea luminii becurilor incandescente prin geamurile colorate Schott.

Tabelul nr. 5

Intensitatea fotosintezei frunzelor de *Populus pyramidalis* şi de *Vitis vinifera* în lumina albă şi monocromatică

Specia	Data	Temperatura °C	Concentraţia CO_2 $^0/_{00}$	Intensitatea fotosintezei cm^3 $O_2/dm^2/h$ în lumina: albă	roşie	verde	albastră
Populus pyramidalis	26.IX.1961	25	0,3	3,45	7,60	5,90	6,17
,, ,,	,,	,,	2,4	12,25	24,2	22,6	5,00
Vitis vinifera	,,	,,	0,3	1,02	5,95	6,30	6,20
,, ,,	,,	,,	2,4	6,33	17,3	9,16	13,80

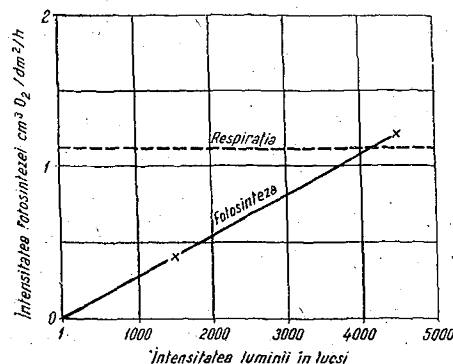


Fig. 2. — Fotosinteza frunzei de *Helianthus annuus*, la lumina galbenă a lămpii de Na.

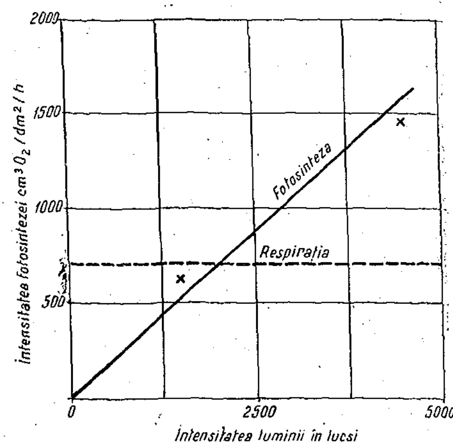


Fig. 3. — Fotosinteza frunzei de *Heracleum spondylium*, la lumina galbenă a lămpii de Na.

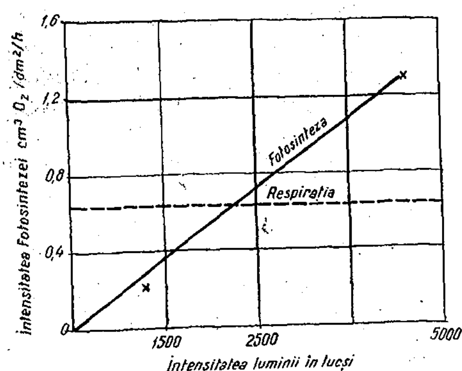


Fig. 4. — Fotosinteza frunzei de *Fragaria vesca*, la lumina galbenă a lămpii de Na.

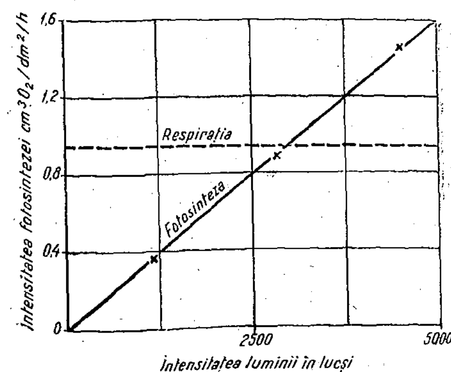


Fig. 5. — Fotosinteza frunzei de *Datura stramonium*, la lumina galbenă a lămpii de Na.

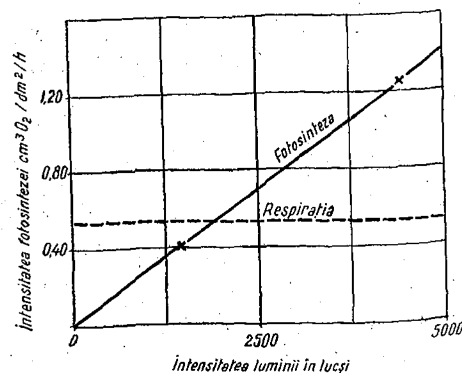


Fig. 6. — Fotosinteza frunzei de *Tilia tomentosa*, la lumina galbenă a lămpii de Na.

Valorile se referă la aceeași intensitate a luminii, stabilită cu ajutorul celulei fotoelectrice. Concentrația CO_2 a fost în unele determinări de 0,3‰, iar în altele de 2,4‰. Temperatura a fost menținută la 25°C.

Din datele înscrise în tabelul nr. 5 se vede că în lumina roșie s-au obținut valorile cele mai mari la ambele concentrații ale CO_2. Valorile cele mai mici atît la frunzele de *Populus pyramidalis*, cît și de *Vitis vinifera* s-au obținut la ambele concentrații ale CO_2 în lumina albastră.

Unele determinări le-am făcut în lumina galbenă a lămpii de Na. Rondele din frunze de cîte 9,62 cm² au fost ținute în vasele de asimilație, cu pețiolul în apă; concentrația CO_2 a fost menținută în soluție-tampon Warburg, 2,5 cm³ din soluție fiind îmbibată în 1 g vată. Am făcut 2—3 determinări asupra intensității fotosintezei aparente, la 2—3 intensități diferite de lumină, precum și unele determinări asupra respirației la întuneric. Cu valorile obținute (fig. 2—6) am calculat fotosinteza reală. Astfel am constatat că la intensități slabe de lumină, aflate sub punctul de compensație și puțin deasupra lui, există o proporționalitate aritmetică între intensitatea fotosintezei și cea a luminii, exprimată în figurile 2—6 prin cîte o linie dreaptă.

Tabelul nr. 6

Randamentul fotosintezei în lumina galbenă a lămpii de sodiu

Specia	Fotosinteza $cm^3 O_2/dm^2/h$		Randamentul fotosintezei din lumina absorbită %
	4500 de lucși	1000 de lucși	
Tilia tomentosa	1,32	0,30	13,7
Datura stramonium	1,52	0,33	15,5
Fragaria vesca	1,35	0,30	14,2
Helianthus annuus	1,20	0,27	20,3
Pharbitis hispida	2,92	0,65	8,6
Populus pyramidalis	3,80	0,84	8,6
Heracleum sphondylium	1,44	0,32	15,0

Din valorile obținute am calculat randamentul fotosintezei (tabelul nr. 6) cuprins între 8,6 și 20,3%. Valorile relativ ridicate se datoresc intensității mici de lumină la care am experimentat și, în măsură redusă, probabil și concentrației relativ mari a CO_2 din camerele de asimilație.

CONCLUZII

S-a determinat cu sfera de integrare a lui Ulbricht lumina reflectată, trecută prin frunze și absorbită, găsindu-se că lumina albă absorbită reprezintă, la frunzele diferitelor specii cercetate, 70,2—81,4%, lumina reflectată 14,6—15,8%, iar lumina străbătută prin frunze 5,2—13,7%.

Radiațiile roșii, portocalii, verzi și albastre sînt absorbite în proporții diferite, și anume: radiațiile roșii 58—64%, portocalii 66—73%,

verzi 72—76 %, iar albastre în proporție de 71—80 %. Frunzele din umbră absorb mai bine razele verzi și albastre decît cele aflate în plin soare. Lumina reflectată este în proporție mai mare decît lumina care străbate frunza.

Valorile cele mai mari ale fotosintezei la concentrația $CO_2 = 3{,}2‰$ și la lumina de 60 000 de lucși s-au obținut la frunzele de in, de floarea-soarelui și de trifoi. La in s-a obținut o intensitate a fotosintezei de 53 cm^3 $O_2/dm^2/h$.

La frunzele copacilor s-au găsit valori mai mici.

La lumina slabă de 180 de lucși, sub punctul de compensație, s-a determinat intensitatea fotosintezei, calculîndu-se randamentul ei. Acesta a fost găsit variind între 27,2 % la frunzele de *Vitis vinifera* și 31,5 % la frunzele de *Tilia tomentosa*. Pentru producerea 1 mol. O_2 sînt necesare la frunzele acestor plante în jurul a 10 cuante de lumină.

BIBLIOGRAFIE

1. BRIGGS G. E., Proc. Roy. Soc., London B, 1929, **105**, 1.
2. GABRIELSEN E. K., Planta, 1935, **23**, 474.
3 — Experientia, 1947, **3**, 439.
4. LOOMIS W. E., Photosynthesis, Yowa State Coll. Press, 1949.
5. НИЧИПОРОВИЧ А., СТРОГОНОВА Л. Е., ЧИМОРА С. Н. и ВЛАСОВА М. П., *Фотосинтетическая деятельность растений в посевах*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1961.
6. RABIDEAU G. S., FRENCH C. S. a. HOLT A. S., Amer. J. Bot., 1946, **33**, 769.
7. SĂLĂGEANU N., Revue de biologie, 1962, **7**, *2*, 181.
8. — Revue de biologie, 1963, **8**, *2*, 139.
9. SEYBOLD A. u. WEISSWEILLER, Bot. Archiv., Leipzig, 1942, **43**, 252.
10. — Bot. Archiv, Leipzig, 1942, **102**.
11. SINGH B. N. a. KUMAR K., Proc. Indian Acad. Sci., 1935, **909**.
12. WARBURG O., Amer. J. Bot., 1948, **35**, 194.
13. WASSINK E. C., Enzymologia, 1946, **12**, 33.
14. WILLSTÄTTER R. u. STOLL A., *Untersuchungen über chlorophyll*, Springer, Berlin, 1918.
15. ЗОЛЕНСКИИ О. В., СЕМИХОТОВА О. А. и ВОЗНЕСЕНСКИИ В. Л., *Методы применения радиоактивного углерода C^{14} для изучения фотосинтеза*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1955.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secția de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 27 mai 1965.

ÎNCERCĂRI DE A CULTIVA ÎN MASĂ ÎN CONDIȚII DE LABORATOR ALGE VERZI UNICELULARE

DE

V. NECȘOIU

581(05)

În lucrarea de față sînt prezentate rezultatele primelor încercări de a cultiva în masă în condiții de laborator alge verzi unicelulare. Am făcut culturi comparative pe cîteva soluții minerale nutritive, folosind ca material vegetal algele *Scenedesmus acutus* și *Chlorella vulgaris*. Dintre factorii de mediu de maximă importanță în cultura în masă a algelor (CO_2, lumina, temperatura) nu a fost controlată decît lumina. Instalația folosită a fost realizată în laboratorul nostru.

Cultura artificială a algelor în condiții de laborator a început să fie practicată abia la sfîrșitul secolului trecut. La stabilirea bazelor cultivării algelor au contribuit prin lucrările lor R. C h o d a t (1), J. G r i n ț e s c u (3) și o serie de alți cercetători.

În anii care au urmat, datorită dezvoltării cercetărilor de fiziologie vegetală, culturile de alge au fost folosite din ce în ce mai mult în vederea rezolvării unor probleme legate de cercetarea fotosintezei.

Capacitatea algelor verzi unicelulare de a asimila foarte intens, fapt ce are ca urmare înmulțirea lor rapidă, a dus la ideea cultivării în masă a unor specii, în scopul utilizării în practică a substanțelor organice rezultate. În același timp, a început o muncă de cercetare susținută pentru găsirea soluțiilor minerale nutritive cele mai adecvate, a instalațiilor mai puțin costisitoare, dar care să ofere condiții optime pentru cultura intensivă a algelor, precum și pentru selecționarea sușelor de alge cele mai productive.

În cursul anului 1964 am făcut unele încercări de a obține în condiții de laborator culturi intensive de alge verzi unicelulare, verificînd în același timp eficacitatea cîtorva soluții minerale nutritive asupra speciilor de alge pe care am experimentat. În acest scop, am confecționat două băi din plexiglas (fig. 1), în care se pot introduce 8—9 l de soluție. Aerisirea și în același timp agitarea culturilor s-au realizat introducîndu-se în ele aer atmosferic cu ajutorul unui suflător. Înainte de a

fi introdus în suspensia de alge, aerul trece printr-un cilindru de sticlă în care este spălat cu apă distilată. În interiorul cilindrului, spre capătul unde aerul este captat spre a fi condus către băi, se găsesc mai multe discuri din tifon pentru filtrarea lui. De aici aerul este condus prin două tuburi de cauciuc prevăzute la capătul care intră în suspensii cu cîte două piese din sticlă în formă de pieptene. În acest fel se formează în băi un curent ce antrenează soluţia în care algele sînt în mod intermitent în lumină şi în întuneric unele faţă de altele. Iluminarea s-a realizat cu lămpi fluorescente de 40 W, obţinînd o intensitate de 4 800 de lucşi.

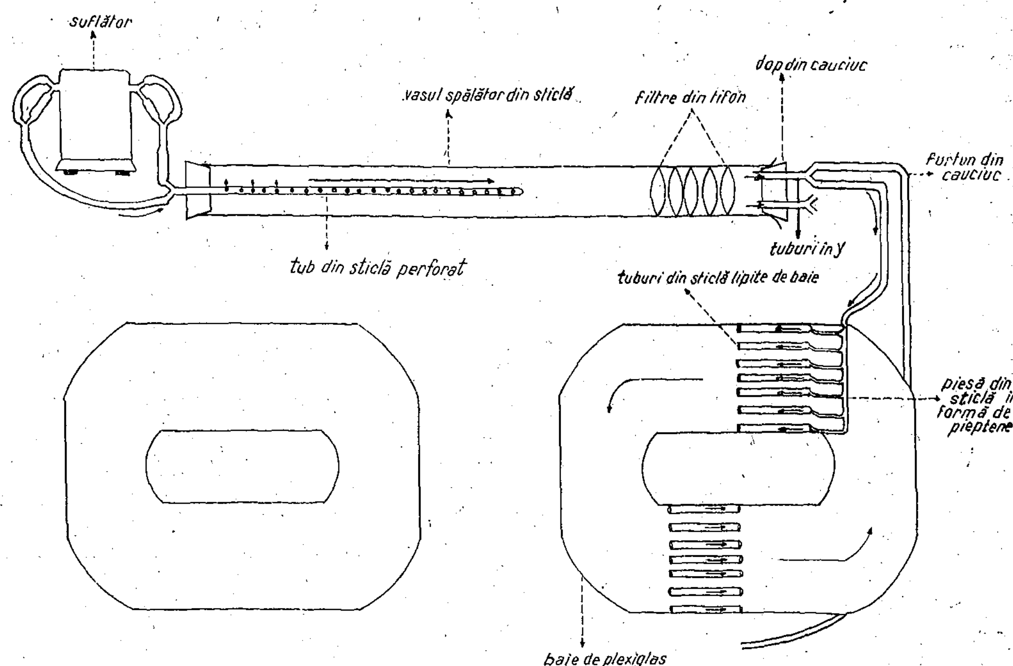


Fig. 1. — Schema instalaţiei folosite pentru cultivarea algelor în condiţii de laborator.

Materialul vegetal pe care s-au făcut aceste încercări au fost algele *Scenedesmus acutus* şi *Chlorella vulgaris*, suşe obţinute de la Institutul de biologie din Tihany (R. P. Ungară). Soluţiile folosite în aceste încercări de obţinere a unor culturi intensive în condiţii de laborator au fost următoarele :

Mediul lui Tamya pentru culturi accelerate (formulă luată din lucrarea lui A. M o y s e (6))

NO_3K	5	g/l	apă
$SO_4Mg.7\,H_2O$	2, 5	„	„
PO_4H_2K	1,25	„	„
$SO_4Fe.7\,H_2O$	0,003	g/l	apă
BO_3H_3	144	mg/l	
$Cl_2Mn.4\,H_2O$	14	„	
$SO_4Zn.7\,H_2O$	88	„	
$SO_4Co.5\,H_2O$	16	„	
MoO_3	6	„	
$(NO_3)_2Co.6\,H_2O$	5	„	
$(NO_3)_2Ca.4\,H_2O$	177	„	

Soluţia Knop—Pringsheim (1946)

KNO_3	1	g/l	apă
$Ca(NO_3)_2$	0,1	„	„
K_2HPO_4	0,2	„	„
$MgSO_4.7\,H_2O$	0,1	g/l	apă
$FeCl_3$	0,001	„	„

Soluţia Knop-Pringsheim (1946) concentrată

KNO_3	2,5	g/l	apă
$Ca(NO_3)_2$	0,1	„	„
K_2HPO_4	1,75	„	„
$MgSO_4.7\,H_2O$	0,4	„	„
$FeCl_3$	0,002	„	„

Soluţia Benecke

$Ca(NO_3)_2$	0,25	g/l	apă
K_2HPO_4	0,1	„	„
$MgSO_4.7\,H_2O$	0,05	„	„
$FeCl_3$	0,025	„	„

S-au mai folosit două soluţii : una de azotat de amoniu în apă de conductă, calculîndu-se astfel încît să existe atît azot în unitatea de volum cît în soluţia Knop-Pringsheim (1946), şi una de superfosfat, calculat ca în primul caz.

Intensitatea creşterii acestor culturi s-a măsurat zilnic, pe baza numărării celulelor. În ziua cînd numărul celulelor pe cm^3 era foarte apropiat de numărul din ziua precedentă, am considerat experienţa terminată. Am procedat în acest fel pentru a nu prelungi o experienţă prea mult timp şi pentru a avea posibilitatea să efectuăm un număr mai mare de încercări de cultivare a algelor. Altfel, dacă în fiecare zi este scos din cultură un volum care conţine cantitatea de celule echivalentă cu creşterea zilnică şi repus în loc un volum egal de soluţie nutritivă proaspătă, populaţia este menţinută la nivelul la care are loc producerea celui mai mare număr de noi organisme în unitatea de timp şi cultura poate fi menţinută vreme mai îndelungată (4).

Creşterea intensităţii culturilor este trecută în graficele din figurile 2 şi 3 din care se poate vedea că rezultatele cele mai bune au fost obţinute cu soluţia Knop-Pringsheim (1946). Celelalte soluţii au avut o acţiune mai slabă de stimulare a creşterii densităţii culturilor, ca în cazul soluţiilor Tamya, Benecke şi al soluţiei de superfosfat, în care după cîteva zile de la însămînţare suspensiile începeau să se decoloreze treptat, devenind pînă la urmă albicioase. Această situaţie poate fi atribuită faptului că nu s-a lucrat cu alge selecţionate care să se dezvolte bine pe medii nutritive concentrate, condiţii de care trebuie să se ţină neapărat seama la selecţia diferitelor tulpini de alge verzi (12), (10). Suşele folosite sînt sensibile la concentraţii mari de săruri, fapt constatat şi într-o lucrare precedentă (9). În ceea ce priveşte soluţia Benecke, aceasta este săracă în azot, element cerut în doze relativ mari de către alge (7), (8), în schimb are calciu în cantitate mare, element al nutriţiei minerale necesar în cantităţi foarte mici algelor verzi (2).

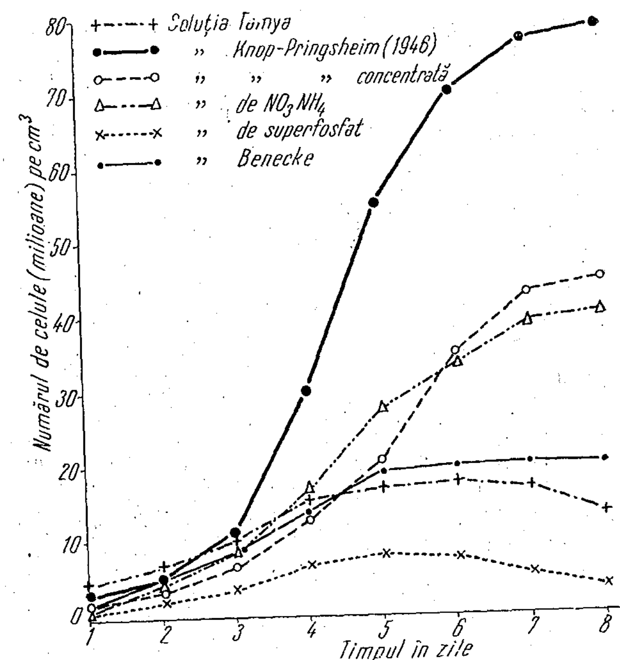


Fig. 2. — Intensitatea creşterii culturilor de *Scenedesmus acutus*.

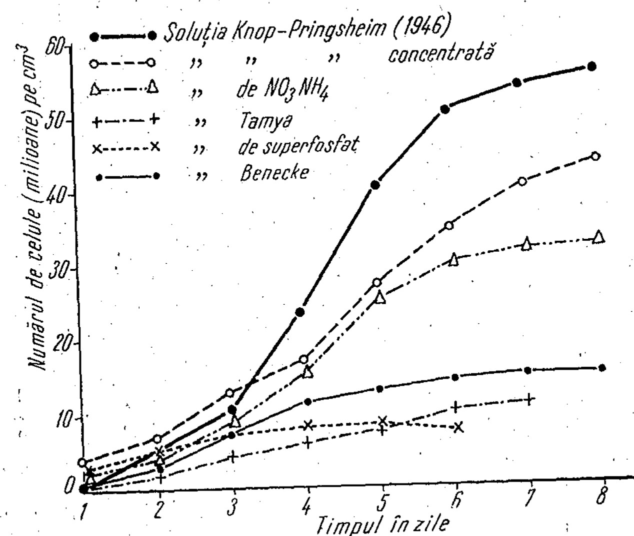


Fig. 3. — Intensitatea creşterii culturilor de *Chlorella vulgaris*.

Recolta unei culturi de *Chlorella vulgaris* în soluţia Knop-Pringsheim (1946) a fost de 2,18 g de substanţă uscată pe m^2 şi pe zi, iar a unei culturi de *Scenedesmus acutus* a fost de 2,56 $g/m^2/zi$.

Rezultatele obţinute cu această instalaţie nu sînt dintre cele mai bune, deoarece în cazul cultivării în regim intensiv a algelor verzi unicelulare o impotanţă hotărîtoare o are dirijarea tuturor condiţiilor de mediu. Cultivatorul de laborator trebuie să ofere posibilitatea controlării unor factori de maximă importanţă, cum sînt: îmbogăţirea cu CO_2 a aerului folosit la barbotarea suspensiilor de alge, iluminarea şi temperatura culturii (5), (12).

În încercările noastre de cultivare în masă a algelor nu s-a introdus CO_2 suplimentar, iar temperatura suspensiilor a oscilat în limite foarte largi (15—20°C). Dacă s-ar fi ţinut seama de aceşti factori hotărîtori pentru culturile intensive de alge, atunci sigur s-ar fi obţinut o recoltă mai mare de substanţă uscată. Cu toate acestea datele noastre sînt apropiate de cele relatate de R. Retovsky (11), care, în anumite condiţii, a obţinut în megaloculturi, după 1—2 săptămîni de cultură, o cantitate de 2—6 g de substanţă uscată.

BIBLIOGRAFIE

1. Chodat R. et Grintzesco J., Compte rendu du I-er Congrès International de Botanique, Paris, 1900, 157.
2. Fodor Gy. şi Racz G., Revista medicală, 1962, **8**, *1*, 77.
3. Grinţescu J., *Congresul naturaliştilor din România*, Cluj, 1928.
4. Ketehum B. H. a. Redfield A. C., Biol. Bull., 1938, **75**, 165.
5. Ковров Б. Г. и Буданов А. А., *Управляемое культивирование микроводорослей*, Изд. Акад. наук Москва, 1964.
6. Moyse A., Ann. Biol., 1956, **32**, *3—4*, 101.
7. Moyse A., Couderc D., Darras J. et Hausfater M. J., J. de recherches du C.N.R.S., 1956, *35*, 177.
8. — J. de recherchers du C.N.R.S., 1956, *36*, 263.
9. Necşoiu V., Revue de biologie, 1963, **8**, *1*, 67.
10. Péterfi Şt., Brugovitzky E. şi Nagy Toth Fr., Studia Universitatis „Babeş-Bolyai", ser. biol., 1962, *1*, 67.
11. Retovsky R., Studia Botanica Cechoslovaca, 1946, **7**, *1*, 38.
12. Владимирова М. Г. и Семененко В. Е., *Интенсивная культура одноклеточных водорослей*, Изд. Акнд. наук СССР, Москва, 1962.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Secţia de fiziologie vegetală.

Primită în redacţie la 11 februarie 1965.

METODE NOI PENTRU STUDIUL VIRUSURILOR FITOPATOGENE TRANSMISIBILE PRIN INSECTE *

DE

K. MARAMOROSCH

581(05)

În lucrare se descriu 8 tehnici noi referitoare la creşterea aseptică a vectorilor de virusuri fitopatogene, inocularea aseptică a vectorilor cu virusuri, hrănirea insectelor vectoare pe medii artificiale, inocularea culturilor de ţesuturi vegetale prin intermediul vectorilor, realizarea culturilor de ţesuturi de insecte, injectarea rapidă a vectorilor cu virusuri şi punerea în evidenţă a virusului în vector.

Comunicarea de faţă este consacrată descrierii a 8 tehnici noi, elaborate în ultimii doi ani în laboratoarele Institutului Boyce Thompson, în vederea studierii relaţiilor reciproce dintre virusurile fitopatogene şi insectele vectoare.

Tehnicile au fost elaborate împreună cu mai mulţi colaboratori, îndeosebi cu dr. Jun Mitsuhashi, specialist în fiziologia insectelor de la Institutul naţional de agricultură din Tokyo (Japonia); dr. Hiroyuki Hirumi, anatomist, de la Colegiul medical din Wakayama (Japonia) şi Niels Jernberg, şeful atelierului de instrumente de la Institutul Rockfeller (New York) [1]. Un scurt rezumat al acestei lucrări a apărut în materialele celui de-al XII-lea Congres internaţional de entomologie, Londra, 1964, cu care ocazie a fost proiectat şi un film (11).

1. CREŞTEREA CICADELOR NECONTAMINATE DIN OUĂ STERILIZATE LA SUPRAFAŢĂ

În fiecare an, noi vectori pentru virusurile plantelor sînt adăugaţi la lista lungă a transmiţătorilor de virusuri cunoscuţi. În ultimul deceniu,

* Comunicare ţinută la Institutul de biologie „Tr. Săvulescu'' în iulie 1964 cu ocazia vizitei făcute în ţara noastră la invitaţia Academiei.

[1] Cercetările descrise în această lucrare au fost suportate în parte prin subvenţiuni de la U. S. Public Health Service (Grant No. A I—04290) şi de National Science Foundation (Grant No. GB—1199), Washington, D. C.

nu numai că s-au completat grupele de artropode cunoscute anterior ca vectori, dar au fost descoperite mai multe grupe noi și neașteptate de vectori.

Transmiterea virusurilor este un proces complex chiar și atunci cînd este vorba de simpla vehiculare a virusului pe suprafața aparatului bucal. Pentru a studia și a înțelege mecanismul de bază implicat în procesul de transmitere a virusurilor fitopatogene și pentru a lămuri diversele tipuri de relații dintre virusuri și vectori, a apărut necesitatea elaborării unor metode de cercetare noi.

O metodă care a dat rezultate foarte bune se referă la obținerea de insecte vectoare necontaminate, adică sterile din punct de vedere microbiologic. Această metodă, aplicată cu succes la creșterea cicadelor vectoare, în cursul anului trecut, va fi descrisă aici în amănunt.

Creșterea insectelor pe plante, în insectarii în seră, constituie o practică standard pentru înmulțirea experimentală a vectorilor virusurilor fitopatogene (pl. I, fig. 1). Totuși, insectele obținute pe această cale sînt totdeauna contaminate cu ciuperci și bacterii și uneori sînt chiar distruse din cauza acestora. Din acest motiv, astfel de insecte nu pot furniza un material satisfăcător în vederea realizării unor culturi de țesuturi. Pentru a înlătura greutățile arătate mai sus, s-au făcut eforturi pentru a se obține aseptic insectele vectoare și pentru creșterea acestora pe mediu artificial. S-au folosit următoarele specii de cicade: *Macrosteles fascifrons* Stal., *Dalbulus maidis* (De L. et W.), *Agallia constricta* Van Duzee și *Agalliopsis novella* Say.

Femelele împerecheate au fost închise în cuști mici de celuloid prinse de suprafața frunzelor cu ajutorul unui magnet (pl. I, fig. 2). S-a creat astfel posibilitatea ca femelele să depună ouăle pe o suprafață limitată a frunzei. După cîteva zile, pontele depuse au fost desprinse de pe frunze cu ajutorul a două ace fine de oțel, sub un microscop binocular. Ouăle au fost fixate pe benzi de hîrtie parafinată, sterilizate la suprafață și trecute în tuburi de cultură sau vase de sticlă, care conțineau plante crescute din semințe sterile, pe mediu cu agar (pl. II, fig. 3). Ouăle au fost bine sterilizate după ce a trecut procesul de blastochineză. Ele au fost imersate timp de 3 min într-o soluție apoasă de hiamină 0,1%. S-a folosit hiamină 2 389 (Rohm & Haas Co.: metildodecilbenzil-trimetil-amonium-clorid și trimetilamonium-clorid). Ciclul de dezvoltare pentru toate cele patru specii a fost completat în aproximativ același interval de timp ca și în condiții naturale, la temperaturi identice. După împerechere, femelele crescute aseptic depun ouăle nu numai în țesuturile plantelor pe care au fost crescute, ci și pe pereții de sticlă ai containerelor de creștere, pe suprafața frunzelor sau pe agar. Pentru grupuri mai mari de insecte, plantele sînt repicate din eprubete în vase de sticlă mai mari (pl. II, fig. 4) și sînt ținute la lumină artificială și la temperaturi constante. Trecerea insectelor dintr-un vas în altul se face cu un aparat sterilizat (pl. III, fig. 5). Procedeele de creștere au fost descrise amănunțit pentru cele 4 specii de cicade enumerate mai sus (14), (15).

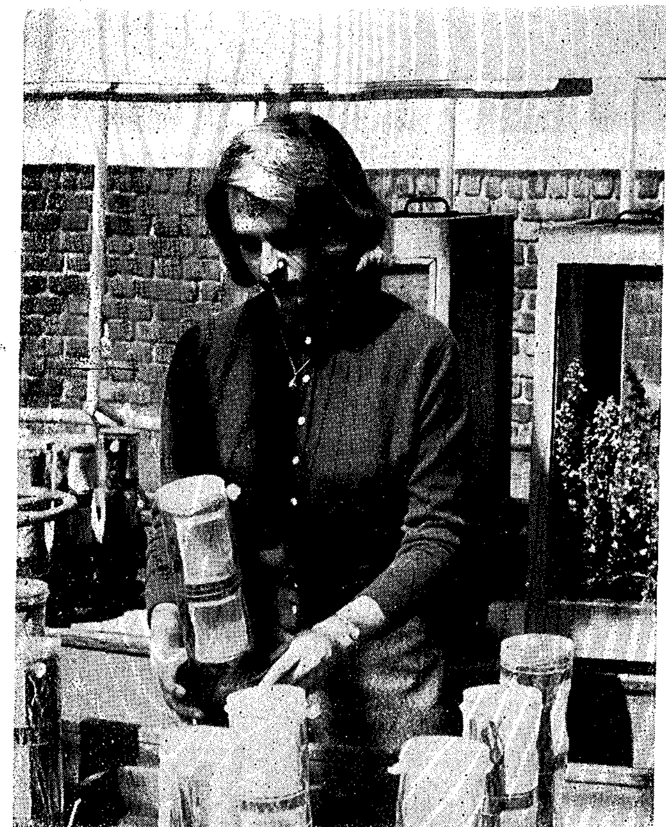


Fig. 1. — Aspectul unui insectar convențional de seră: în prim plan, cuști din material plastic; în planul al doilea cabine mai mari pentru creșterea coloniilor de cicade (foto William G. Smith Jr.).

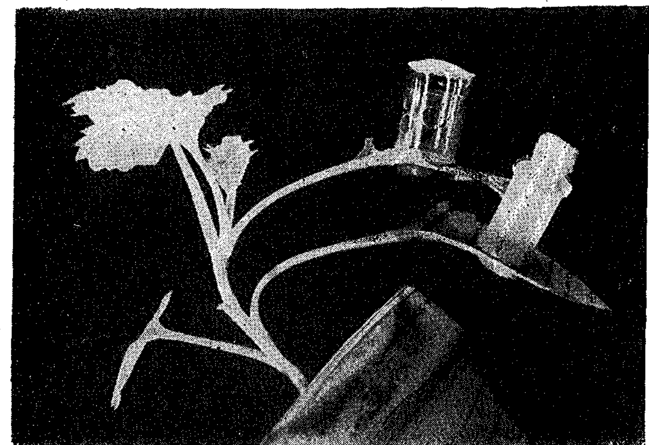


Fig. 2. — Două cuști mici prinse de frunză cu ajutorul unui magnet permanent.

Cușca din stînga este confecționată din sită de material plastic, iar cea din dreapta din plastic, acoperită în partea superioară cu sită. Ambele au la bază un inel de fier, acoperit cu o bucată de ciorap de mătase, prin care insectele se pot brăni și depune ouăle (foto William G. Smith Jr.).

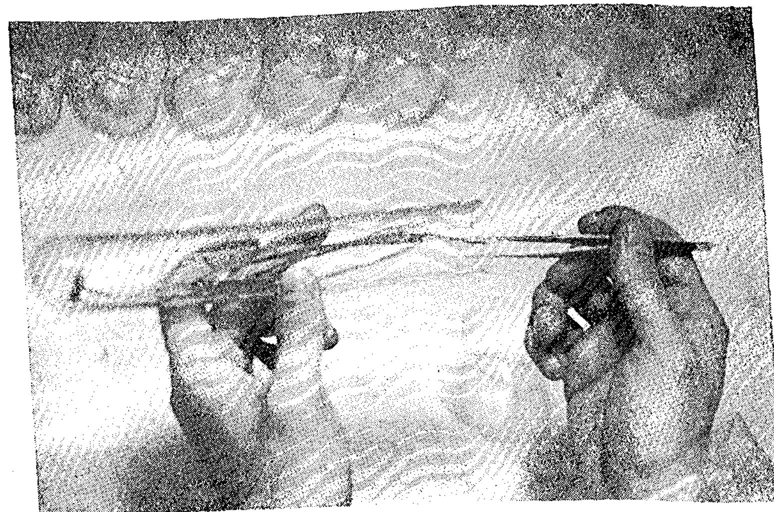


Fig. 3. — Depunerea benzilor parafinate cu ouăle lipite pe ele, pe planta-gazdă crescută steril pe agar într-o eprubetă
(foto J. Mitsuhashi).

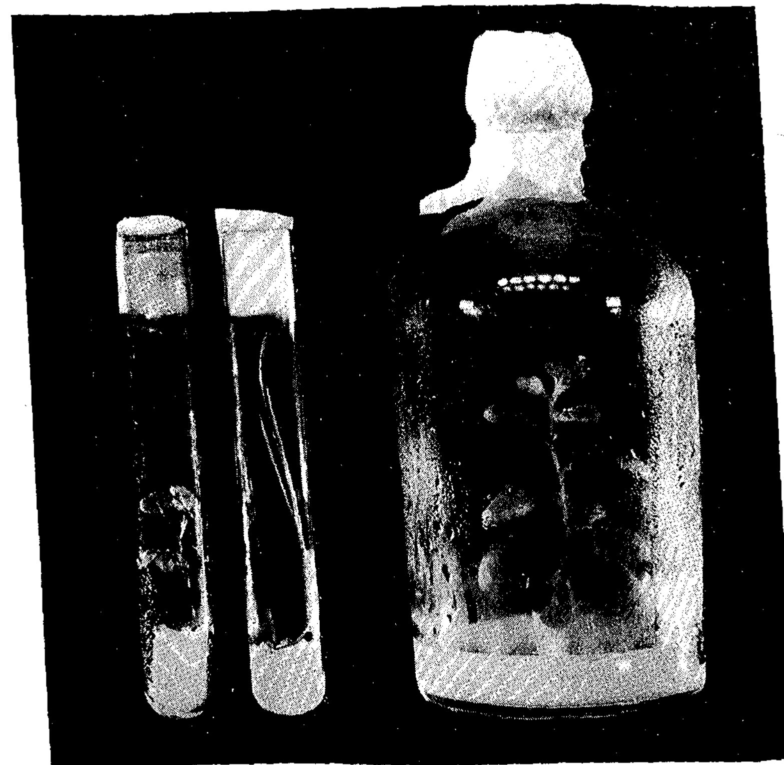


Fig. 4. — În stînga, plante crescute în mod aseptic în eprubete. În dreapta, plantă repicată în mod aseptic într-un vas mai mare
(foto William G. Smith Jr.).

2. INOCULAREA INSECTELOR CRESCUTE ÎN MOD ASEPTIC CU VIRUSUL CLOROZEI ASTERULUI

Virusul clorozei asterului, ca şi alte virusuri transmisibile prin cicade, nu se poate transmite pe cale mecanică de la o plantă la alta, ci numai prin intermediul vectorilor. În vederea obţinerii de vectori purtători de virus sau viruliferi a fost nevoie mai întîi să se infecteze plantele crescute în mod aseptic. Aceasta s-a realizat prin îndreptarea în sus a unei frunze de la o plantă crescută în tubul de cultură şi scoaterea ei parţial afară din tub. Peţiolul unei astfel de frunze constituia o punte de legătură între plăntuţa sterilă din interiorul tubului şi partea scoasă în afară, care nu mai stătea în condiţii aseptice. Deoarece virusurile care se transmit prin cicade se răspîndesc sistemic în plantă, virusul introdus în porţiunea de frunză scoasă în afară poate trece repede în restul plantei din interiorul vasului. Pentru a preveni lezarea peţiolului frunzei s-a folosit un dop de vată. Cicadele purtătoare de virus crescute în condiţii aseptice şi menţinute în prealabil pe plante bolnave de cloroză au fost închise pentru 4 zile pe porţiunea de frunză scoasă în afară (pl. IV). După aceea, insectele au fost înlăturate şi porţiunea de frunză tăiată, deoarece se cunoştea din teste prealabile că perioada de 4 zile este suficientă pentru ca virusul clorozei asterului, odată inoculat, să migreze de la punctul de intrare în alte părţi ale plantei. Plăntuţele inoculate au fost transplantate aseptic în vase de sticlă mai largi. Simptomele de cloroză au apărut pe plantele inoculate după 2—4 săptămîni. Pentru obţinerea cicadelor virulifere necontaminate, insecte libere de virus, dintr-un stoc de insecte crescute aseptic, au fost ţinute pe plante bolnave, cultivate aseptic. Ca urmare, în condiţii aseptice, virusul a fost transmis uşor prin intermediul acestor vectori aseptici viruliferi, la plante sănătoase. Perioada de incubaţie a virusului atît în vectorii crescuţi aseptic, cît şi în plantele crescute aseptic a fost practic aceeaşi ca şi cea înregistrată în condiţii de seră sau naturale (8), (14).

3. HRĂNIREA ARTIFICIALĂ A INSECTELOR VECTOARE

Dezvoltarea cicadelor vectoare pe medii artificiale ar constitui un mijloc important pentru creşterea transmiţătorilor de virusuri, deoarece în acest caz nu ar mai fi nevoie de plante crescute aseptic. În plus, s-ar putea crea posibilitatea studierii aspectelor fiziologice în dezvoltarea vectorilor. Dacă s-ar putea pune la punct o metodă perfectă, nu ar mai fi necesare insectariile din sere şi plantele aseptice. În experienţele noastre anterioare am încercat hrănirea insectelor cu diverse soluţii prin membrane semipermeabile, însă această metodă nu a dat întotdeauna rezultate bune. Metoda nouă de hrănire a cicadelor a fost bazată pe unele rezultate obţinute pe afide (18), precum şi pe lucrările în legătură cu insecta *Etiella zinckenella* (19) efectuate în Japonia. Hrana, alcătuită din aminoacizi, vitamine, săruri şi glucoză, era administrată printr-un fitil. Larvele de vîrste mai mari s-au dezvoltat bine pe mediul artificial

şi s-au metamorfozat în adulţi. Larvele de vîrste mai mici au avut o creştere întîrziată, probabil din cauza umidităţii sau hranei nepotrivite. Mediul artificial a conţinut următorii aminoacizi: arginină, cisteină, histidină, izoleucină, leucină, lizină, metionină, fenilalanină, triptofan, tironină, tirozină, valină şi acid glutamic. Au fost adăugate următoarele vitamine: colină, acid folic, inozitol, nicotinamidă, acid pantotenic, piridoxină, riboflavină şi tiamină. În plus, mediul conţinea sucroză, K_3PO_4, $MgCl_2$, colesterol şi apă distilată. Prin perfecţionarea acestei metode de creştere, s-ar deschide o cale nouă atît pentru dezvoltarea cercetărilor asupra virusurilor fitopatogene, cît şi a celor referitoare la fiziologia insectelor. Descrieri mai ample în legătură cu acest gen de metode au fost publicate (19), (13).

4. CREŞTEREA INSECTELOR VECTOARE PE ŢESUTURI VEGETALE *IN VITRO*

Se cunoaşte pînă în prezent faptul că virusul clorozei asterului poate infecta un număr mare de plante, aparţinînd la peste 50 de familii. După ce s-a stabilit că plantele de tomate, cartof şi morcov sînt sensibile la infecţia cu virusul clorozei asterului, am folosit pentru teste culturi de ţesuturi vegetale obţinute din rădăcini de morcov, tuberculi de cartof şi tulpini de tomate. Culturi de ţesuturi din aceste plante se obţin cu destulă uşurinţă. În încercări executate în anii din urmă s-a stabilit de asemenea că cicada *M. fascifrons* crescută aseptic este capabilă să supravieţuiască numai 3 sau 4 zile pe ţesuturile de cartof sau de tomate. S-au mai încercat şi ţesuturi de alte plante, dar nici unul nu s-a dovedit superior ţesutului de morcov. Larvele din stadiul II, plasate pe culturi de ţesut, trec în stadiile III, IV şi V şi, în sfîrşit, devin adulţi, apoi se împerechează, depun ouă în aglomerările de ţesut, din care apare primul stadiu de larvă. Cu toate acestea, datorită umidităţii abundente, larvele de stadiul I mor înainte ca ele să treacă în stadiul II. În planşa III, figura 6, se observă cicada *M. fascifrons* dezvoltată pe ţesut *in vitro*. Cîteva dintre rezultatele obţinute prin această metodă au fost publicate (10), (14).

5. INOCULAREA CULTURILOR DE ŢESUTURI VEGETALE *IN VITRO* PRIN INTERMEDIUL INSECTELOR VIRULIFERE ASEPTICE

Pînă nu demult, singurul mod de a obţine ţesuturi infectate *in vitro* cu virusurile care nu se transmit în mod mecanic a fost prin izolarea de ţesuturi din plantele infectate şi creşterea lor pe medii artificiale. Recent, culturile din ţesuturi vegetale au fost inoculate cu succes pe cale mecanică *in vitro* cu virusuri uşor transmisibile, ca, de exemplu, V.M.T., dar nu cu virusuri care cer insecte vectoare pentru transmiterea lor.

În cursul cercetărilor noastre s-a elaborat o metodă simplă pentru transmiterea la culturile de ţesuturi vegetale a unor virusuri transmisibile prin cicade ca virusul clorozei asterului, virusul tumorilor de rană („wound tumor virus") sau al nanismului porumbului. Tehnica este aceea

PLANŞA III

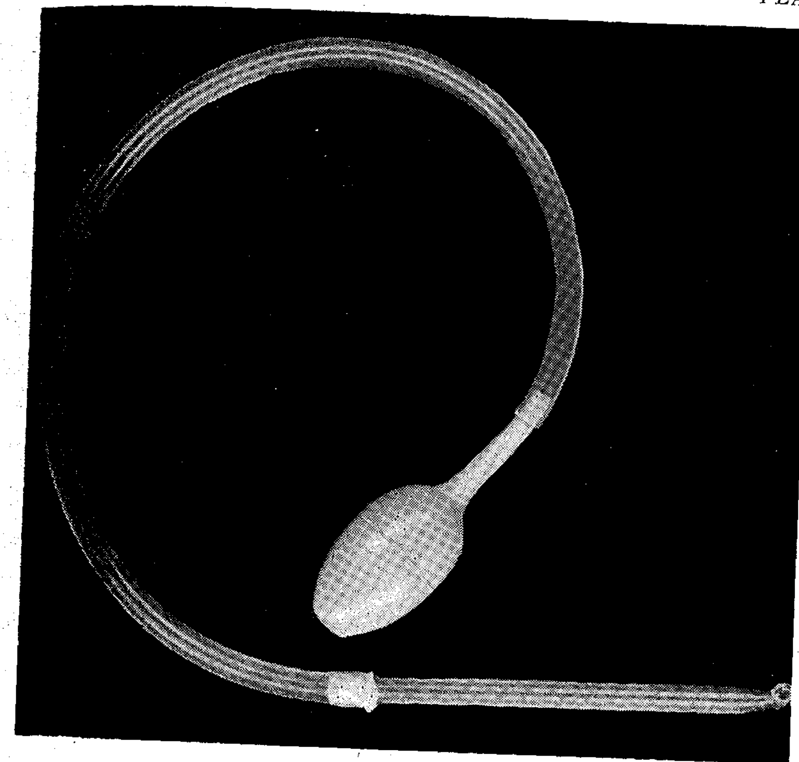


Fig. 5. — Aparat pentru transferarea în mod aseptic a insectelor (foto William G. Smith Jr.).

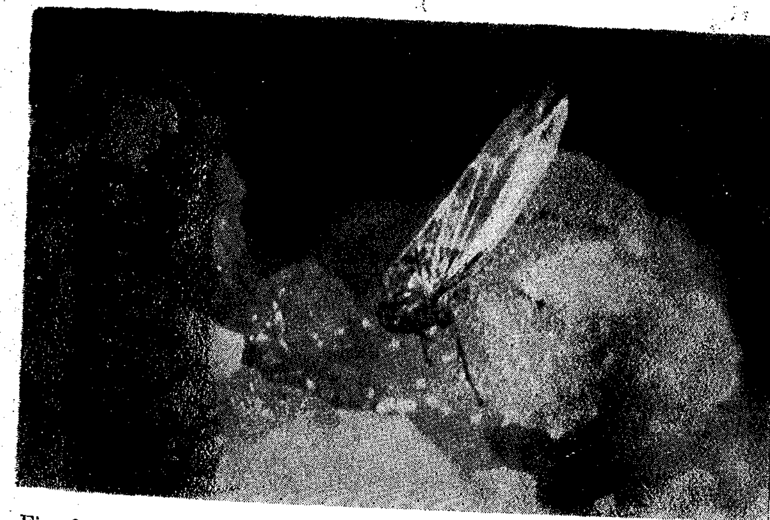


Fig. 6. — Imago de *M. fascifrons*, pe cultură de ţesut de morcov într-un balon Erlenmayer (foto J. Mitsuhashi (16)).

PLANȘA IV

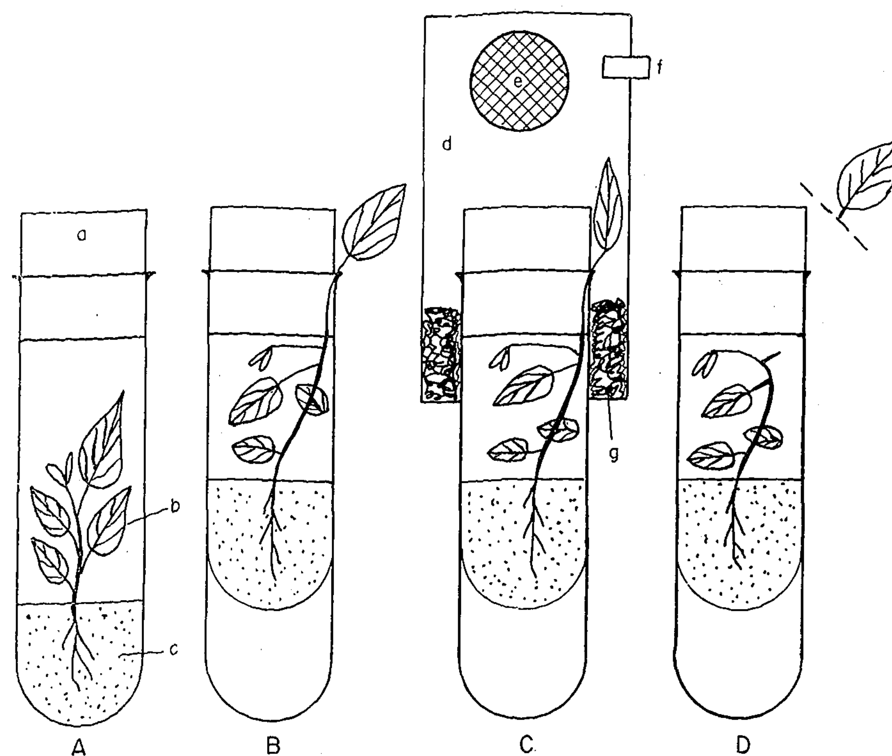


Fig. 7. — Inocularea plantelor crescute în mod aseptic cu insecte vectoare.

A, Planta în poziție normală; *B*, ridicarea plantei în eprubetă și scoaterea în afară a unei frunze; *C*, inocularea frunzei cu ajutorul insectelor aflate în cușcă; *D*, îndepărtarea frunzei. *a*, Dop din material plastic; *b*, plăntuță de *Aster* crescută aseptic; *c*, mediu de agar; *d*, cușcă pentru insecte, confecționată din nitrat de celuloză; *e*, fereastră cu sită din material plastic; *f*, orificiul pentru introducerea insectelor în cușcă; *g*, dop de vată (din „Virology", 1964, **23**, 278).

ca și pentru infectarea plantelor întregi în mod aseptic. S-au folosit insecte aseptice cu virusul deja incubat. Cicade virulifere aseptice aparținînd speciei *M. fascifrons*, obținute în modul descris mai sus, au fost închise pentru inoculările propuse pe țesut de morcov *in vitro* pentru 20 de zile, apoi înlăturate. Calusul format din țesutul plantei a fost apoi împărțit în mai multe piese și cultivat pe mediul lui White (10). Țesuturile infectate astfel cresc bine și nu prezintă diferențe față de țesuturile de control. Cînd adulți de *M. fascifrons* crescuți aseptic și liberi de virus au fost plasați pe aceste țesuturi și apoi transferați pe plante tinere de *Callistephus chinensis*, crescute aseptic, mai multe plante s-au infectat cu cloroza asterului. Astfel a devenit evident că cultura de țesut de morcov a fost infectată *in vitro* și că adăpostește virusul. Nici un simptom vizibil de infecție virală nu a apărut pe țesutul de morcov; culoarea sa era normală, asemănătoare cu aceea a țesutului de control, liber de virus. Pînă în prezent, nu avem o metodă eficientă pentru aprecierea titrului virusurilor, așa că nu putem studia multiplicarea virusurilor în aceste țesuturi. De asemenea nu s-a stabilit dacă virusul este distribuit egal în toată aglomerarea de țesut sau dacă este localizat numai în unele celule (10), (16).

6. DEMONSTRAREA PREZENȚEI VIRUSULUI ÎN ORGANELE IZOLATE ALE VECTORILOR

Cu toate că prezența virusului clorozei asterului a fost demonstrată în extractele obținute din corpul vectorilor, locul multiplicării și depozitării virusului rămîne necunoscut. S-a elaborat o tehnică pentru recuperarea virusului în formă infecțioasă din diferite organe proaspăt izolate, ca glande salivare, intestin, tuburile lui Malpighi și gonade de la vectori, la 5–19 zile după ce aceștia au achiziționat virusul, și de asemenea din organe menținute pe mediu de cultură timp de 14 zile. Diferitele organe au fost extrase sub un microscop de disecție, cu ajutorul a două ace fine de oțel sau sticlă. Apoi organele spălate în soluții saline sterile fie că au fost transferate într-un vas cu mediu pentru culturi de țesuturi, fie că au fost mojarate și omogenizate, iar extractul centrifugat la 5 000 t/min în tuburi capilare închise. Lichidul supernatant a fost injectat în cavitatea abdominală a cicadelor libere de virus și insectele inoculate au fost testate săptămînal pe loturi de plante tinere și sensibile, în seră.

Virusul a fost pus în evidență în celulele intestinului după 5 zile, dar nu după 19 zile de la inoculare. Glandele salivare, pe de altă parte, au dat numai cantități mici de virus după 5 zile, însă s-au dovedit a fi o excelentă sursă de inoculum după 19 zile. Tuburile lui Malpighi conțin virus numai după ce au fost menținute *in vitro* timp de 14 zile. Nu s-a putut proba existența virusului în gonade. Aceasta nu a constituit o surpriză, deoarece virusul respectiv nu se transmite transovarian. Posibilitatea multiplicării virusului în corpii grași și în hemolimfă nu a fost cercetată, din cauza dificultăților de ordin tehnic. Corpii grași pot fi un loc bun pentru multiplicarea și stocarea virusului, fapt indicat de modificările citologice cu caracter patogen suferite de acest organ. În cazul

virusului tumorilor de rană („wound tumor virus") din aceeași grupă, secțiuni executate la ultramicrotom și analizate la microscopul electronic au arătat mari acumulări de virus (3), (2). Planșele V și VI prezintă organe izolate de la cicada *M. fascifrons*.

7. CULTIVAREA CELULELOR EMBRIONARE DE CICADE *IN VITRO*

Pe lîngă descoperirea posibilităților convenabile de creștere pe mediu artificial *in vitro* a cicadelor vectoare de virusuri fitopatogene, noi am urmărit și obținerea unor culturi din țesuturile embrionare. În acest scop, diferite țesuturi ale cicadei *M. fascifrons* au fost testate în decursul fiecărui stadiu de dezvoltare, în timpul transformărilor blastochinezice și în stadiile ulterioare de dezvoltare. Recent, s-a constatat că și în stadii mai înaintate de blastochineză țesuturile se pot dezvolta, cu condiția ca mediul de cultură să fie mai bogat. Ouăle au fost sterilizate la suprafață cu hiamină 2 389, în diluție de 0,1%, în apă distilată, timp de 10 min. Sub un binocular, ouăle au fost tăiate și embrionul scos și așezat pe mediul de cultură. După 3 spălări, țesuturile embrionare au fost tratate cu o soluție de 0,02% tripsină în apă și pe urmă celulele separate au fost puse în 2 ml de mediu. Pe lamele de sticlă construite special pentru cultivarea țesuturilor de artropode (V—H „flasks") au fost așezate picături de mediu. Pentru fiecare serie de experiențe s-au folosit cel puțin 100 de ouă. La început s-au obținut rezultate bune numai cu două tipuri de celule epiteliale și cu 3 tipuri de celule în formă de fibroblast. Ulterior și alte tipuri de celule au putut fi crescute, indiferent dacă proveneau de la adulți sau larve. Examinarea culturilor de țesuturi s-a făcut cu un tip special de microscop cu contrast de fază. Sînt în curs experiențe de infectare *in vitro* a acestor tipuri de celule cu virusuri fitopatogene.

Sperăm ca în acest fel să obținem mult mai multe detalii în legătură cu multiplicarea virusurilor plantelor în celulele insectelor, adică în celulele unui animal (1), (4), (5), (6), (7), (17), (9).

8. INJECTAREA RAPIDĂ A VECTORILOR

Singura metodă utilizată multă vreme pentru demonstrarea virusurilor transmisibile prin cicade în unele extracte de plante sau insecte a fost metoda inoculării acestor extracte în vectori și observarea plantelor expuse la acești vectori.

În forma ei originală, această tehnică s-a dovedit greoaie și permitea inocularea doar a 150—200 de insecte într-o zi. Problema injectării insectelor fiind de mare importanță, în acest gen de cercetări, am încercat diferite modificări ale acestei tehnici. Recent, am imaginat un aparat (pl. VII, fig. 10) care poate imobiliza într-un singur rînd 20 de insecte, fixîndu-le în poziția dorită pentru injectare. Folosind acest aparat, timpul de injectare pentru tot grupul de insecte se reduce la 1 min,

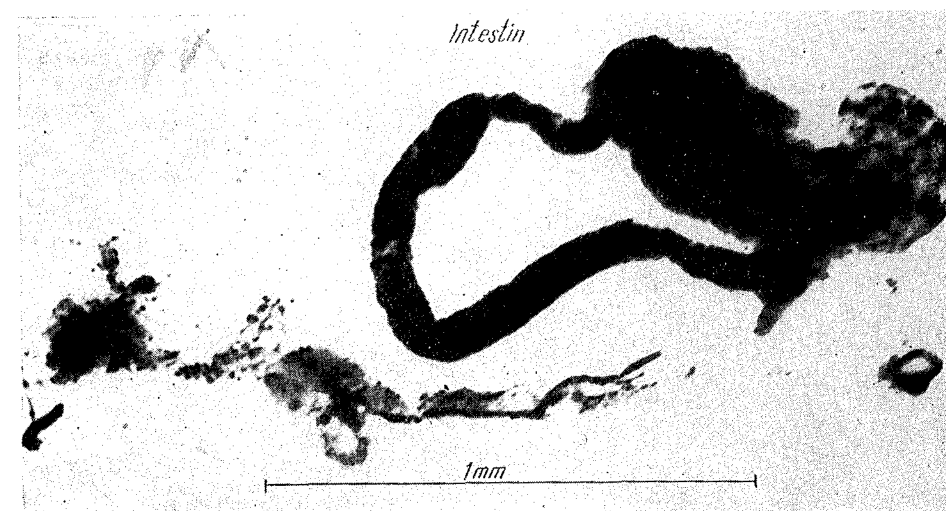


Fig. 8. — Intestinul extras din cicada *M. fascifrons*

(foto H. Hirumi)



Fig. 9. — Aspectul ovarelor extrase din *M. fascifrons*

(foto H. Hirumi).

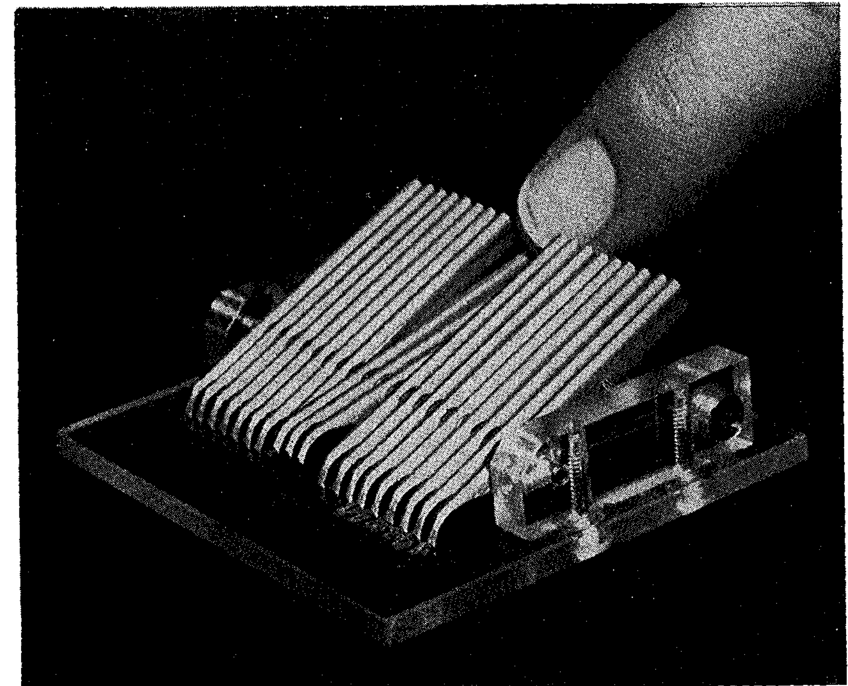


Fig. 10. — Aparat pentru imobilizarea insectelor în cursul operaţiilor de injectare

(foto William G. Smith Jr.).

așa că în decursul unei zile se pot injecta circa 4 000 de insecte. Dispozitivul mobil de ajustare permite imobilizarea diferitelor genuri de insecte: afide, cicade, țînțari etc., eliminînd greutățile produse de o anestezie prelungită sau necesitatea de a lucra la o temperatură scăzută (12).

BIBLIOGRAFIE

1. Hirumi H. a. Maramorosch K., *Proc. First Intern. Colloq. Invertebr. Tissue Culture*, Montpellier, Franța, 1962, Ann. Epiphyties, 1963, **14** (Numéro hors série, III), 77–79.
2. — Contrib. Boyce Thompson Inst., 1963, **22**, 141–151.
3. — Phytopathology, 1963, **53**, 746.
4. — Exp. Cell Res., 1964, **36**, 625–631.
5. — Science, 1964, **144**, 1465–1467.
6. — Contrib. Boyce Thompson Inst., 1964, **22**, 343–352.
7. Hirumi H., Handa Y. a. Maramorosch K., 36 th Annual Meeting, Genetics Society of Japan, Matsuyama, 1964 (in Japanese), 9.
8. Maramorosch K., Trans. N. Y. Acad. Sci., 1958, seria a II-a, **20**, 383–393.
9. — *Omagiu lui Traian Săvulescu*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959, 421 – 442.
10. — *Proc. First Intern. Conf. Plant Tissue Culture*, 1963, Pennsylvania State Univ., A.I.B.S., Ed. P. R. White (in press), 1965.
11. — *Abstracts Proc. XIIth Intern. Congr. Entomol.*, Londra, 1964.
12. Maramorosch K. a. Jernberg N. [sic], Bull. Entomol. Soc. Amer., 1964, **10**, 171.
13. Mitsuhashi J. a. Maramorsch K., Bull. Entomol. Soc. Amer., 1963, **9**, 170.
14. — Contrib. Boyce Thompson Inst., 1963, **22**, 165–173.
15. — Proc. Intern. Congr. Zoll., 16th, Washington, 1963.
16. — Virology, 1964, **23**, 277–279.
17. — Contrib. Boyce Thompson Inst., 1964, **22**, 435–460.
18. Mittler T. E. a. Dadd R. H., Nature, 1962, **195**, 404.
19. Naito A., Japan J. appl. Entomol. Zool., 1959, **3**, 136–137.

Boyce Thompson Institute for Plant Research
Yonkers, New York, U.S.A.

Primită în redacție la 2 iunie 1965.

STUDIUL ABSORBȚIEI, TRANSLOCĂRII ȘI PERSISTENȚEI UNOR ANTIBIOTICE DE PROVENIENȚĂ ROMÂNEASCĂ ÎN PLANTELE DE TOMATE ATACATE DE *CORYNEBACTERIUM MICHIGANENSE* (E. F. SMITH) JENSEN

DE

NELI CĂLIN și MARIA GROSSU

581(05)

Cantitativ se dovedește că, în sucul plantelor tratate, antibioticele cercetate rămîn în proporție suficient de mare pentru a distruge sau a opri multiplicarea bacteriei *Corynebacterium michiganense*, chiar după 50 de zile, în cazul cînd sînt administrate prin imersiunea rădăcinilor, și peste 9 zile, cînd sînt administrate prin stropire. În plănțuțele rezultate din semințe tratate, antibioticele pot fi detectate numai 5—6 zile de la germinare.
Se demonstrează că streptomicina brută, avînd aceleași proprietăți de absorbție, translocare și persistență și același efect asupra lui *C. michiganense* ca și streptomicina pură, poate constitui un preparat special pentru agricultură.
Absorbția antibioticelor poate fi mărită prin adăugare de glicerol.

În lucrări anterioare (9), (10) s-au prezentat de către unii dintre noi rezultate privind pătrunderea, translocarea și persistența dihidrostreptomicinei, biomicinei și arenarinei în plantele de tomate, precum și acțiunea acestor antibiotice față de bacteria *Corynebacterium michiganense*, care produce cancerul bacterian al tomatelor.

În lucrarea de față, studiul calitativ anterior s-a completat cu următoarele aspecte: 1. Cercetări cantitative asupra absorbției, translocării și persistenței unor antibiotice de proveniență românească în plante de tomate atacate de *Corynebacterium michiganense*. 2. Posibilitatea de stimulare a absorbției lor prin adăugarea unor substanțe. 3. Demonstrarea eficienței folosirii unui preparat românesc pentru combaterea cancerului bacterian.

Cercetări cantitative asupra absorbției și translocării antibioticelor, ca și încercările de sporire a absorbției lor de către plante, sînt relativ recente și puțin numeroase. R. N. Goodman (1), R. A. Gray (3),

R. N. Goodman şi W. M. Dowler (2), C. R. Maier (6), M. Y. Starzyk şi J. E. Mitchell (11) demonstrează sporirea absorbţiei prin adăugarea unor compuşi la plante de măr, păr, tutun, hamei etc. atacate de diferiţi agenţi patogeni.

MATERIAL ŞI METODE DE LUCRU

S-a lucrat cu soiul de tomate Aurora. Antibioticele folosite au fost: streptomicina brută, streptomicina sulfat, dihidrostreptomicina (Fabrica de antibiotice — Iaşi) în concentraţii de 100, 200 şi 400 U/ml, cu sau fără adaos de glicerol 1 %. S-au folosit aceleaşi variante ca şi în lucrarea anterioară (9).

În plus, s-a mai urmărit absorbţia antibioticelor prin tegumentul seminal şi translocarea lor în plăntuţe după germinare. Pentru aceasta, seminţele dezinfectate în sublimat 1/10 000 timp de 2 min şi spălate cu apa sterilă au fost ţinute în soluţie de antibiotic timp de 6 ore, după care au fost puse la germinat pe hîrtie de filtru în vase Petri sterile. Primele probe s-au luat dupa 24 de ore de la tratament.

Pentru a urmări persistenţa antibioticelor în plante, probe luate din tulpinile şi frunzele etajului mijlociu de la cîte trei plante au fost spălate în apă curgătoare, şterse cu un tampon de vată îmbibat în alcool, trecute prin flacără şi presate cu prese de mînă sterilizate pentru extragerea sucului. Fiecare determinare s-a făcut în trei repetiţii.

Din sucul extras din frunze şi tulpini tratate, volume egale (0,1 ml) au fost pipetate pe discuri din hîrtie de filtru. Discurile astfel impregnate s-au pus în vase Petri pe mediu cartof-glucoză-agar, imediat după însămînţarea bacteriei *Corynebacterium michiganense*. Într-o serie paralelă, s-a determinat curba-standard a zonelor de inhibiţie date de 24 de concentraţii de antibiotic pur (de la 0,01 la 20 U/ml) în suc din plante. Zonele de inhibiţie s-au măsurat după 48 de ore de incubaţie la 28°C. Cantităţile necunoscute de antibiotice din sucul plantelor tratate s-au determinat prin raportarea diametrului zonelor de inhibiţie la valorile curbei-standard.

REZULTATE OBŢINUTE

Datele asupra absorbţiei şi persistenţei antibioticelor în plăntuţe de tomate rezultate din germinarea seminţelor tratate sînt prezentate în tabelul nr. 1. Din examinarea acestor rezultate reiese că cele trei antibiotice sînt absorbite prin tegumentul seminal şi pătrund în embrion în cantitate detectabilă pe cale biologică.

Tabelul nr. 1

Cantitatea absorbită şi persistenţa antibioticelor în plăntuţe de tomate provenite din seminţe tratate

Data	Cantitatea de antibiotice în sucul plantelor tratate cu:					
	streptomicină brută		streptomicină sulfat		dihidrostreptomicină	
	200U/ml	400 U/ml	200U/ml	400 U/ml	200 U/ml	400 U/ml
25.V	3,0	5,0	1,5	3,0	3,5	5,0
27.V	2,3	4,0	1,0	1,8	3,0	4,0
30.V	0,6	0,6	0,2	0,4	0,8	1,0

Cantitatea de antibiotic care pătrunde în seminţe depinde de concentraţia soluţiei. Cantitatea maximă de streptomicină brută şi de dihidrostreptomicină după 24 de ore de la tratament a fost de 5 U/ml,

la o concentraţie a soluţiei de 400 U/ml, şi de 3, respectiv 3,5 U/ml, la o concentraţie de 200 U/ml.

În plăntuţe, antibioticele încercate persistă o perioadă de 5–6 zile. Cantităţile scad treptat în cursul alungirii plăntuţelor, astfel că după 5–6 zile ele sînt de 5–10 ori mai mici decît în primele zile (de la 5 U/ml la 0,6 U/ml în cazul streptomicinei brute 400 U/ml şi de la 3 U/ml la 0,4 U/ml în cazul streptomicinei sulfat 400 U/ml), iar după 7–8 zile se mai găsesc doar urme şi numai în cazul concentraţiilor mai ridicate.

Rezultatele asupra translocării şi persistenţei antibioticelor administrate prin imersiunea rădăcinilor (tabelul nr. 2) arată că în tulpini cantitatea de antibiotic acumulată este mai mare decît în frunze, în toate momentele observaţiei (pl. I, fig. 1).

Tabelul nr. 2

Cantitatea absorbită şi persistenţa antibioticelor (administrate prin imersiunea rădăcinilor) în plantele de tomate

Data	Cantitatea de antibiotic în sucul plantelor tratate cu:											
	streptomicină brută				streptomicină sulfat				dihidrostreptomicină			
	200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml	
	T*	Fr**	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr
25.V	6,5	1,6	11,0	5,0	3,5	0,8	8,0	2,2	4,0	1,6	8,5	1,0
27.V	6,5	1,6	13,5	4,0	3,5	1,5	8,0	2,5	5,5	1,7	9,5	2,0
30.V	6,5	1,4	10,0	2,0	4,0	1,0	8,0	2,0	5,0	1,0	6,0	3,0
2.VI	5,0	0,6	6,0	1,0	3,5	0,8	5,0	1,5	5,0	0,6	5,5	1,0
4.VI	3,0	0,2	5,5	0,9	3,0	0,3	4,0	0,6	4,0	0,3	5,5	0,6
9.VI	3,0	0,0	5,5	0,6	2,0	0,0	3,0	0,3	4,0	0,0	5,0	1,4
15.VI	2,0	0,0	5,0	0,0	2,0	0,0	3,0	0,0	3,0	0,0	4,0	0,2
20.VI	1,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	1,5	0,0	3,0	0,0
30.VI	0,9	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,9	0,0	3,0	0,0
15.VII	0,9	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,6	0,0	1,0	0,0

* T = tulpină.
** Fr = frunză.

Cunoscînd din studiul calitativ anterior (9) că după tratament antibioticele persistă în tulpină pînă la 50 de zile, iar în frunze pînă la 20 de zile, am urmărit acum, din punct de vedere cantitativ, descreşterea conţinutului de antibiotic în plantele tratate.

Din compararea concentraţiei antibioticelor din sucul plantelor tratate cu concentraţia soluţiilor aplicate se constată că plantele absorb procente reduse de antibiotic (maximum 3–4 %). Aceste concentraţii sînt însă de 20–25 de ori mai mari decît concentraţia minimă (0,1–0,5 U/ml) necesară pentru a opri creşterea bacteriei *in vitro*.

Cantitatea maximă de antibiotic găsită în tulpini după 24 de ore de la tratament a fost de 13,5 U/ml (streptomicină brută), de 8,0 U/ml (streptomicină sulfat) şi de 9,5 U/ml (dihidrostreptomicină). După 8–10 zile, cantitatea de antibiotic din tulpină şi frunze se reduce la mai mult de jumătate din valoarea iniţială, apoi scăderea este mult mai lentă, astfel că după 50 de zile în tulpinile plantelor tratate rămîn cantităţi

destul de însemnate (1 U/ml) în cazul streptomicinei brute şi al dihidrostreptomicinei 400 U/ml şi 0,8 U/ml în cazul streptomicinei sulfat 400 U/ml).

Din datele tabelului nr. 3 se observă că antibioticele administrate prin stropire pătrund în plante — frunze şi tulpini — în cantitate mai mică decît prin imersiunea rădăcinilor. În frunze, concentraţia antibioticelor este mai mare decît în tulpini (pl. I, fig. 2). Cantitatea de antibiotic reţinută de ţesuturile frunzelor şi tulpinilor creşte o dată cu valoarea concentraţiei soluţiei aplicate. De exemplu la streptomicina brută, după 24 de ore de la aplicare s-au găsit în frunze 0,7 U/ml în cazul concentraţiei de 200 U/ml şi 7,0 U/ml în cazul concentraţiei de 400 U/ml. Nu se observă diferenţe nete între cele trei antibiotice încercate. Descreşterea cantităţii de antibiotic în sucul plantei se face mai repede în tulpină decît în frunză. Adăugarea de glicerol 1% măreşte absorbţia antibioticelor de 2—3 ori (pl. I, fig. 3) şi în acelaşi timp prelungeşte cu mai mult de 4 zile persistenţa acestora în ţesuturi (tabelul nr. 4).

Tabelul nr. 3

Absorbţia şi persistenţa antibioticelor administrate prin stropire în plantele de tomate

Data	Cantitatea de antibiotic în sucul plantelor tratate cu:											
	streptomicină brută				streptomicină sulfat				dihidrostreptomicină			
	200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml	
	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr
1.VI	0,6	0,7	5,0	7,0	1,0	3,0	4,0	5,0	0,5	1,0	4,0	5,0
2.VI	0,7	0,8	5,0	7,0	1,0	3,0	5,0	5,5	0,5	1,0	3,0	4,0
4.VI	0,6	0,8	3,5	4,0	0,6	1,0	1,0	3,0	0,4	0,8	3,0	4,0
5.VI	0,5	0,6	3,0	3,0	0,4	0,7	0,6	1,0	0,3	0,7	3,0	4,0
7.VI	0,0	0,2	0,6	0,8	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,5	0,5	0,5

Tabelul nr. 4

Absorbţia şi persistenţa antibioticelor administrate prin stropiri în amestec cu 1% glicerol la plantele de tomate

Data	Cantitatea de antibiotic în sucul plantelor tratate cu:											
	streptomicină brută				streptomicină sulfat				dihidrostreptomicină			
	200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml	
	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr
1.VI	2,0	4,5	10,0	16,0	3,0	8,5	6,0	18,0	4,0	4,0	6,0	14,0
2.VI	2,0	4,0	11,0	14,0	3,0	8,0	6,0	18,0	3,5	4,0	6,0	14,0
4.VI	1,0	3,0	6,0	10,0	2,0	4,0	5,0	10,0	2,0	3,0	5,0	9,0
5.VI	0,8	2,0	4,0	5,0	0,8	2,0	3,0	6,0	1,0	3,0	5,0	0,8
7.VI	0,3	0,4	0,8	0,9	0,3	0,8	0,3	2,0	0,5	0,9	1,0	4,0
9.VI	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,2	0,2	0,3	0,0	0,3	0,3	2,0

În cazul aplicării stropirilor la plante infectate (tabelele nr. 5 şi 6) se constată valori mai mari ale concentraţiei antibioticelor în sucul plantelor în toate momentele experimentării.

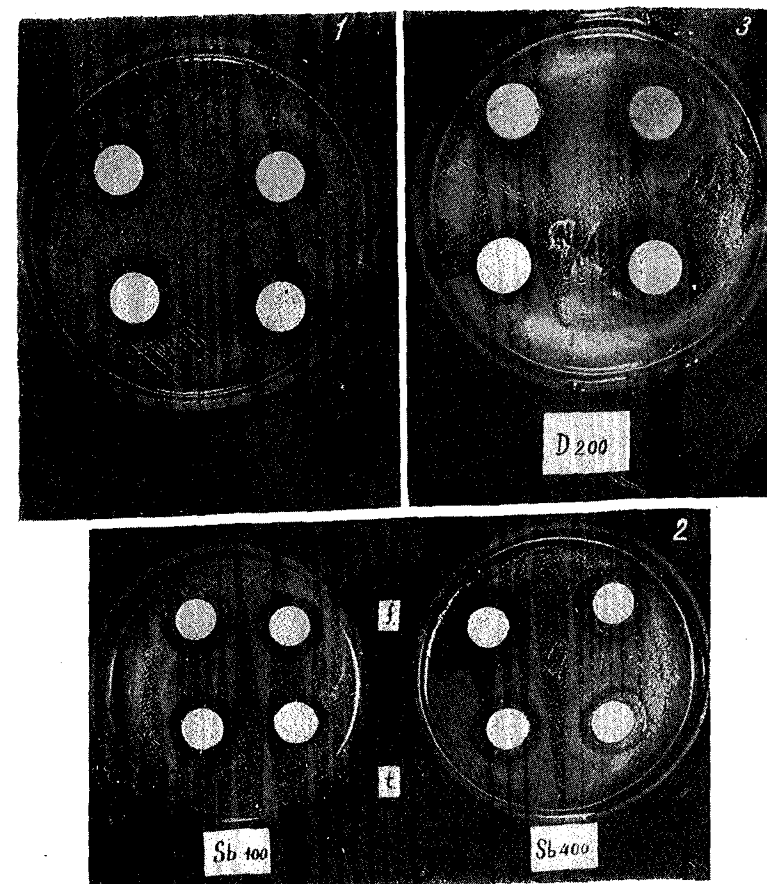


Fig. 1. — Zone de inhibiţie date de sucul plantelor de tomate tratate cu streptomicină prin imersiunea rădăcinilor. Fig. 2. — Zone de inhibiţie date de sucul plantelor tratate cu streptomicină brută, prin stropire. *f*, Frunză; *t*, tulpină. Fig. 3. — Zone de inhibiţie date de sucul plantelor tratate cu dihidrostreptomicină şi dihidrostreptomicină + glicerol 1%, prin stropire.

Tabelul nr. 5

Absorbția și persistența antibioticelor administrate prin stropiri în plantele de tomate infectate cu *Corynebacterium michiganense*

Data	Cantitatea de antibiotic în sucul plantelor tratate cu :											
	streptomicină brută				streptomicină sulfat				dihidrostreptomicină			
	200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml		200 U/ml		400 U/ml	
	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr
1.VI	3,0	4,5	5,0	7,0	2,0	3,0	6,0	8,0	1,0	2,0	6,0	7,0
2.VI	3,0	5,0	4,5	7,0	2,0	3,0	6,0	8,0	1,0	2,0	6,0	7,0
4.VI	2,0	4,0	4,0	5,0	0,8	1,0	5,0	6,0	1,0	1,5	4,0	4,5
5.VI	1,0	1,0	2,0	2,0	0,8	0,8	4,0	4,0	0,8	0,8	3,0	4,0
7.VI	0,6	0,8	0,6	0,6	0,2	0,6	1,0	3,0	0,2	0,8	2,0	2,0

Tabelul nr. 6

Absorbția și persistența antibioticelor administrate prin stropire în amestec cu glicerol la plantele de tomate infectate cu *Corynebacterium michiganense*

Data	Cantitatea de antibiotic în sucul plantelor tratate cu :											
	streptomicină brută				streptomicină sulfat				dihidrostreptomicină			
	200 U/ml +1 % glicerol		400 U/ml +1 % glicerol		200 U/ml +1 % glicerol		400 U/ml +1 % glicerol		200 U/ml +1 % glicerol		400 U/ml +1 % glicerol	
	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr	T	Fr
1.VI	5,0	9,0	10,5	17,0	4,0	9,5	12,0	19,0	5,0	5,0	7,5	15,0
2.VI	5,0	8,0	10,5	18,0	4,0	9,0	12,0	19,0	4,0	6,0	7,0	14,5
4.VI	4,0	5,0	6,5	12,0	2,0	5,0	7,0	13,0	3,0	4,0	6,1	10,0
5.VI	1,0	2,0	4,0	8,0	1,5	3,0	5,0	8,0	2,0	2,5	4,5	9,0
7.VI	1,0	1,0	2,0	3,0	0,8	0,8	3,0	4,0	1,0	1,0	3,0	4,5
9.VI	0,3	0,0	0,6	1,0	0,1	0,1	2,0	4,0	0,5	0,8	2,0	3,0

Rezultatele observațiilor privind influența antibioticelor în plante pusă în evidență prin procesul de infecție (tabelul nr. 7) arată că cele trei antibiotice au o puternică acțiune asupra lui *Corynebacterium michiganense*, mai ales atunci cînd tratamentul se face prin imersiunea rădăcinilor. În concentrație de 400 U/ml , streptomicina brută și dihidrostreptomicina dau o combatere de 100% a cancerului bacterian. În cazul stropirilor, procentul de infecție este mai ridicat. Adăugarea de glicerol 1% reduce cu mai mult de jumătate procentele de infecție obținute în variantele tratate cu antibiotice fără adaos de glicerol.

DISCUȚII ȘI CONCLUZII

Cercetările efectuate în lucrarea de față completează datele prezentate de noi în lucrări anterioare (9), (10). S-a constatat că streptomicina românească sub cele trei forme (streptomicina sulfat, dihidrostreptomicina și, în special, streptomicina brută) este tot atît de eficace față de

Tabelul nr. 7

Acţiunea antibioticelor faţă de *Corynebacterium michiganense* în plante de tomate (% de plante infectate)

Antibiotic	Concentraţia	Tratament		
		imersiunea rădăcinii	2 stropiri	3 stropiri
Streptomicină brută	200 U/ml	8	52	46
	400 U/ml	—	40	30
	200 U/ml +1 % glicerol	—	30	21
	400 U/ml +1 % glicerol	—	12	7
Streptomicină sulfat	200 U/ml	10	48	40
	400 U/ml	4	40	32
	200 U/ml +1 % glicerol	—	30	25
	400 U/ml +1 % glicerol	—	17	10
Dihidrostreptomicină	200 U/ml	10	56	48
	400 U/ml	—	39	30
	200 U/ml + %1 glicerol	—	32	22
	400 U/ml +1 % glicerol	—	11	6
Martor		86 %		

Corynebacterium michiganense ca şi antibioticele de alte provenienţe încercate.

Prin studiul cantitativ efectuat se dovedeşte că în sucul plantelor tratate cantitatea celor trei antibiotice rămîne suficient de mare pentru a distruge sau a opri multiplicarea bacteriei chiar după 50 de zile cînd administrarea s-a făcut prin imersiunea rădăcinilor sau peste 9 zile cînd administrarea s-a făcut prin stropiri.

În seminţe, antibioticele pătrund prin tegument, iar în plăntuţele rezultate persistă pînă în a 5-a zi de germinare. Aceasta arată că tratamentul seminţei nu are ca urmare protejarea plantei o perioadă îndelungată, ci numai dezinfecţia seminţei la suprafaţă sau dezinfecţia internă, dacă boala se transmite prin embrion, ceea ce nu este încă bine cunoscut.

Se aduc date noi în ceea ce priveşte absorbţia antibioticelor de către plantele bolnave, aspect deosebit de interesant, dar puţin studiat. Singurele lucrări în această direcţie sînt cele ale lui J. M. O g a w a (8) la plante de hamei atacate de *Pseudoperonospora humuli*. În general, cercetările referitoare la absorbţia antibioticelor au fost făcute pe plante sănătoase. Datele noastre, din care reiese că în ţesuturile bolnave se acumulează o cantitate mai mare de antibiotic decît în cele sănătoase, confirmă rezultatele lui O g a w a şi pun problema lămuririi mecanismelor acestui fenomen. Dacă la hameiul atacat de *Pseudoperonospora humuli* cantitatea mai mare de antibiotic absorbită de plantele bolnave

se poate pune pe seama măririi capacităţii de absorbţie a celulelor bolnave şi absorbţiei celulelor miceliene din straturile superficiale ale frunzei, în cazul tomatelor atacate de *C. michiganense*, care prezintă infecţie sistematică, aceasta nu se poate datora decît unor modificări ale metabolismului, în special a transpiraţiei, care schimbă capacitatea de absorbţie a ţesuturilor plantei întregi.

Rezultatele noastre referitoare la posibilitatea de mărire a absorbţiei prin adăugare de glicerol vin să completeze datele prezentate de alţi autori (3), (4), (6). Rezultă clar că, prin adăugare de glicerol 1 %, se măreşte capacitatea de absorbţie a frunzelor, fapt evidenţiat atît prin dublarea sau triplarea concentraţiilor antibioticelor în sucul plantelor astfel tratate, cît şi prin reducerea la mai mult de jumătate a procentului de plante infectate. Literatura referitoare la această problemă arată o variaţie considerabilă de la o experienţă la alta a cantităţii de antibiotic absorbită. Astfel, la aceeaşi concentraţie, în diferite experienţe, creşterea este de 10 pînă la 30 de ori. După R. A. G r a y (4) este posibil ca această variaţie să se datoreze influenţei unor factori ca : vîrsta, starea plantei, intensitatea luminii etc. Mecanismul prin care se produce această schimbare a proprietăţilor de absorbţie ale epidermei, frunzei şi tulpinii nu este încă pe deplin elucidat. Volatilitatea scăzută a glicerolului, singură, nu poate explica acest fenomen complex.

În experienţele noastre, cantitatea de antibiotic reţinută de diferite organe ale plantei este mai mică decît cea găsită de alţi cercetători (6), (7), (8). Această diferenţă poate fi explicată atît prin solubilitatea diferită a antibioticelor de alte provenienţe, fapt remarcat şi de R. A. G r a y (4), cît şi prin capacitatea diferită de absorbţie a plantelor cu care s-a lucrat. De altfel este cunoscut faptul că absorbţia antibioticelor depinde nu numai de specie, ci şi de vîrsta organului tratat (2), (7), (8).

Deşi cantitatea de antibiotic găsită în ţesuturile plantei tratate este mult mai mică în raport cu cea a soluţiei aplicate, totuşi ea este de ajuns de mare pentru a reduce procentele de infecţii sau chiar de a combate complet boala. Mai trebuie încă studiat faptul dacă aceasta se datoreşte acţiunii directe a antibioticului asupra celulelor bacteriene sau unor factori de rezistenţă care apar în urma tratamentului, aşa cum preconizează J. V ö r ö s (12) pentru cartofii trataţi cu streptomicină.

Rezultatele prezentate în lucrarea de faţă completează şi întăresc concluziile din lucrarea anterioară (10), prin următoarele :

1. Cantitativ, se dovedeşte că antibioticele rămase în ţesuturile plantei în urma tratamentului sînt suficient de concentrate pentru a asigura combaterea bolii.

2. Streptomicina brută, avînd aceleaşi proprietăţi de absorbţie, translocare şi persistenţă, precum şi acelaşi efect asupra lui *Corynebacterium michiganense* ca şi streptomicina pură, poate să constituie un preparat special pentru agricultură.

3. Tratamentul seminţei se poate face numai pentru dezinfectarea seminţelor provenite de la plante bolnave, dar nu şi pentru a preveni îmbolnăvirea plantelor pe timp îndelungat.

4. Dihidrostreptomicina şi streptomicina sulfat de provenienţă românească pot fi folosite pentru tratarea plantelor, ele neavînd efect nociv asupra germinaţiei seminţelor, nici asupra plantelor în diferite faze de vegetaţie.

5. Adăugarea glicerolului în soluţiile de antibiotice măreşte absorbţia şi nu este toxică pentru plante.

BIBLIOGRAFIE

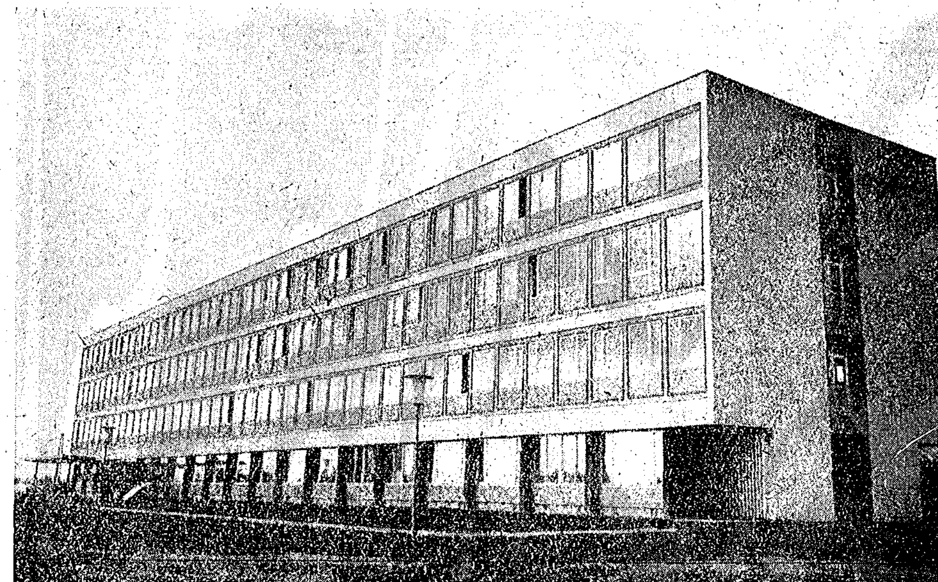
1. GOODMAN R. N., Research Bulletin 540, Univ. of Missouri College of agriculture, 1954.
2. GOODMAN R. N. a. DOWLER W. M., Proceedings of the IV[th] Congr. of Crop Protection 1957, Hamburg, 1960, *2*, 1 559.
3. GRAY R. A., Phytopathologie, 1956, **46**, *2*, 105–112.
4. — Phytopathologie, 1958, **48**, *2*, 71–79.
5. HORNER C. E., Phytopathologie, 1963, **53**, *4*, 472–473.
6. MAIER C. R., Phytopathologie, 1960, **50**, *5*, 351–356.
7. MITCHELL J. E., ZAUMEYER W. J. a. PRESTON W., Phytopathologie, 1954, **44**, *1*, 25–30.
8. OGAWA J. M., MCCAIN A. a. all., Phytopathologie, 1960, **50**, *4*, 278–280.
9. SĂVULESCU A., STĂNESCU NELI et CONSTANTINESCU O., Revue de biologie, 1963, **8**, *4*, 410–417.
10. STĂNESCU NELI şi CONSTANTINESCU O., Com. Acad. R.P.R., 1961, **11**, *11*, 1 373–1 381.
11. STARZYK M. Y. a. MITCHELL J. E., Phytopathologie, 1963, **53**, *3*, 309–313.
12. VÖRÖS J., KIRALY Z. a. FARCAS G. L., Science, 1957, *126*, 1 178.
13. WALLEN V. R., Plant. disease rep., 1958, **42**, *3*.
14. WALLEN V. R. a. MILLARD R. L., Phytopathologie, 1957, **47**, *5*, 291–294.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Secţia de microbiologie.

Primită în redacţie la 11 februarie 1965.

INAUGURAREA CLĂDIRII INSTITUTULUI DE BIOLOGIE „TRAIAN SĂVULESCU”

La 5 februarie 1965 a avut loc inaugurarea clădirii noi a Institutului de biologie „Traian Săvulescu”. La această manifestaţie au participat acad. Şt.-M. Milcu, vicepreşedinte al Academiei acad. Dumitru Dumitrescu, prim-secretar al Academiei acad. Gh. Ionescu-Şişeşti, acad. Şt. S. Nicolau, acad. Eugen Rădulescu şi acad. Alexandru Codarcea, membri ai Prezidiului Academiei acad. Emil Pop, membru al Prezidiului şi preşedintele Secţiei de biologie



a Academiei numeroşi membri ai Academiei din Secţiile de biologie, ştiinţe agricole şi silvice şi din alte secţii ale Academiei, precum şi numeroşi directori, directori adjuncţi ai institutelor de cercetări cu caracter biologic, medical, agricol, silvic ale Academiei şi ale unor departamente. Au participat numeroşi profesori, conferenţiari ai facultăţilor de biologie ai institutelor agronomic, medico-farmaceutic ş.a., precum şi întreg personalul Institutului de biologie „Traian Săvulescu”.

Şedinţa de inaugurare a fost deschisă de tov. vicepreşedinte al Academiei acad. Şt.-M. Milcu.

Au mai luat cuvîntul acad. Emil Pop, preşedintele Secţiei de biologie a Academiei acad. N. Sălăgeanu, directorul Institutului de biologie şi cercetător Georgeta Fabian. Acad. Alice Săvulescu a citit textul unei telegrame adresate conducătorilor de partid şi de stat. S-au vizitat apoi diferitele secţii şi laboratoare. A urmat o sesiune de comunicări ştiinţifice, în care s-au prezentat 60 de lucrări.

Dăm mai jos textele cuvîntărilor rostite.

Cuvîntul tov. acad. ŞT.-M. MILCU,
Vicepreşedinte al Academiei

Onorat Prezidiu, tovarăşi,

Îmi permiteţi în primul rînd să arăt adînca mea mulţumire şi emoţia greu stăpînită prezidînd şedinţa festivă de inaugurare a noii clădiri a Institutului de biologie „Traian Săvulescu", starea sufletească firesc legată pentru mine de importanţa evenimentului şi de persoana ctitorului acestei valoroase instituţii ştiinţifice, căruia îi păstrez o adîncă stimă şi neştearsă amintire.

A trecut aproape un deceniu de cînd, printr-o hotărîre a conducerii Academiei din acea vreme, s-a hotărît ca numeroasele colective de cercetări biologice să fie grupate într-un Centru de cercetări biologice, cu intenţia şi speranţa că, în acest fel, se vor crea condiţii mai favorabile de muncă şi se vor deschide noi perspective dezvoltării biologiei în Academie. Această speranţă s-a dovedit întemeiată pentru că, aşa cum ştim, în 1960 centrul a fost transformat într-un institut de biologie. Această treaptă superioară de organizare a fost determinată în primul rînd de hotărîrile Congresului al III-lea al P.M.R., care a trasat pentru oamenii de ştiinţă sarcina de a dezvolta cercetările în biologie şi în alte domenii ale ştiinţelor.

Crearea succesivă a celor două unităţi nu a rezolvat însă problema esenţială a clădirii necesare pentru a crea unitatea funcţională şi organizatorică a institutului.

Cele 10 colective de biologie au continuat să lucreze în diverse unităţi de învăţămînt sau departamentale, la distanţe mari unul de celălalt şi în condiţii improprii de cercetare. Nici nu putea fi vorba în asemenea condiţii de case de animale şi de alte construcţii sau terenuri experimentale accesorii.

Prin Hotărîrea Consiliului de Miniştri din mai 1963 s-a aprobat proiectul de ansamblu şi introducerea în planul de investiţii al Academiei a localului institutului. În vara anului 1964, clădirea a fost terminată. S-a rezolvat astfel a doua etapă importantă în organizarea Institutului de biologie.

Parcurgerea acestor etape în cei 9 ani de la primul act de reprofilare a biologiei în Academie nu a fost uşoară. Au trebuit învinse numeroase dificultăţi izvorîte din concepţia diferită a specialiştilor despre structura, dimensiunile şi amplasamentul teritorial al clădirii. Ca secretar prim al Academiei în cea mai mare parte a acestor ani, am cunoscut îndeaproape eforturile şi stăruinţa depusă de conducerea Academiei pentru rezolvarea acestui obiectiv.

Alături de întreg colectivul Institutului de biologie şi de toţi biologii din ţara noastră, privim cu mulţumire rezolvarea acestei etape importante în dezvoltarea biologiei în Academie.

Sînt create condiţiile necesare pentru a rezolva problemele ce se pun în biologie pe plan naţional şi internaţional.

Conducerea Academiei speră că Institutul de biologie „Traian Săvulescu" va reuşi să găsească cele mai potrivite metode şi mijloace pentru organizarea cercetărilor în actualitatea biologiei moderne, pentru rezolvarea problemelor de biologie teoretică şi aplicată în strînsă legătură cu dezvoltarea ştiinţelor biologice şi a producţiei în agricultură, zootehnie şi silvicultură.

Institutul poartă numele unui mare învăţat, a cărui operă este caracterizată printr-o relaţie judicioasă între cercetarea teoretică şi aplicată, îndeplinită cu devotament şi dăruire de sine pînă la sacrificiul personal.

Să nu uităm nici o clipă încrederea ce a fost acordată de partid şi de stat biologilor prin înfiinţarea Institutului de biologie şi asigurarea bazei sale materiale.

Conducerea Academiei felicită colectivele de biologie pentru noua clădire a Institutului de biologie, minunat loc de muncă şi de meditare. Vă asigurăm că vom face toate eforturile pentru a sprijini dezvoltarea biologiei în Academie, cu încredere în capacitatea d-voastră creatoare, în devotamentul şi ataşamentul pentru progresul ştiinţelor în ţara noastră.

Cuvîntarea tov. acad. EMIL POP,
preşedintele Secţiei de biologie a Academiei

Iau cuvîntul la această festivitate pentru a tălmăci bucuria şi mîndria Secţiei de biologie a Academiei de a vedea în plină activitate creatoare cea mai puternică echipă de lucru a sa în cel mai nou, în cel mai spaţios şi în cel mai modern înzestrat institut al său.

Institutul de biologie, pe al cărui frontispiciu este înscris numele prodigiosului biolog şi fondator academic Traian Săvulescu, este o falnică realizare edilitară într-un cartier ce se dezvoltă, dar el este mai presus de toate o impresionantă dovadă concretă a strădaniilor neîntrerupte cu care conducerea partidului, a statului şi a Academiei noastre aşază temelie după temelie pentru progresul nelimitat al ştiinţei în patria noastră.

Dar, oricît de nou ar fi acest aşezămînt, zidurile şi încăperile lui ne evocă stăruitor acel superb efort din trecut şi de azi al biologilor noştri prin care au biruit un trecut amar, au întemeiat peste ruinile lui şi au ridicat apoi la nivel mondial creaţia ştiinţifică românească într-un domeniu atîta vreme inaccesibil în această parte mult încercată a continentului.

Pentru a ne limita exclusiv la misiunea Academiei sub acest raport, reamintim că încă la reorganizarea din 1867 a „Societăţii literare române" cu noua ei titulatură de „Societate Academică Română" s-au diferenţiat formal trei secţii: cea literară-filologică, cea istorică-arheologică şi cea a „ştiinţelor naturale". Au fost mai active primele două, iar a treia fusese condamnată de vitregia vremurilor să rămînă o patetică intenţie spre progres, o flamură înălţată cu entuziasm, dar sub care lipseau nu numai ostaşii pregătiţi pentru lupta cea mare, ci şi înşişi comandanţii oştii. Abia de prin 1871 a început să apară sporadic şi avar cîte un membru ales, ca: *P. Poenaru, N. Kretzulescu, P. S. Aurelian, I. Ghica, P. Poni,* şi un singur biolog, medic şi el, *Anastasie Fetu.* Secţia lor, mult mai săracă decît celelalte două, nu izbutea să activeze pe plan academic intern decît în mod cu totul discontinuu şi cu rezultate anemice.

În 1879, „Societatea Academică" se transformă în „Academia Română" întemeiată pe baze noi, care îi asigurau pe viitor o activitate permanentă şi organizată. Secţiunea ei ştiinţifică, egală de acum în compoziţia sa cu cea istorică şi literară, a început o nouă etapă de

muncă şi de înfăptuiri. Ea se populează pe rînd cu somităţile biologiei noastre de la sfîrşitul veacului trecut şi din prima jumătate a veacului nostru, ca : *Dimitrie Brîndză, Dimitrie Grecescu, Florian Porcius, Grigorie Antipa, Dimitrie Voinov, Emil Racoviţă, Emmanoil Teodorescu, Traian Săvulescu.* Ilustra lor pleiadă este întregită în mod armonic de marii noştri medici cu preocupări biologice, contemporani cu ei şi colegi de secţie, ca : *Paul Vasici, Victor Babeş, Ion Cantacuzino, Gheorghe Marinescu.*

Dar locul de creaţie al acestor venerabili clasici ai biologiei româneşti era în altă parte, nu la Academie, unde nu existau unităţi de cercetare. Ca membri ai Academiei Române ei îşi îndeplineau misiunea încurajînd sau chiar îndrumînd cercetarea biologică prin mijloacele statutare de atunci, cum sînt : acordarea de burse, premii, delegaţii, editarea de monografii, şi prin accesul la Editura Academiei şi la cele două publicaţii periodice, „Buletinul" şi „Memoriile Secţiunii Ştiinţifice", sau la colecţia „Studii şi cercetări".

Dar superba lor creaţie ştiinţifică, înfăptuită înainte de toate în cadrul universităţilor, rămîne pentru toate generaţiile de biologi care le urmează o pildă glorioasă, plină de îndemnuri, şi un tezaur de cuceriri şi de gîndire biologică profundă, căruia îi vom fi întotdeauna tributari recunoscători. Întemeietori de şcoli, ei au pregătit cu experienţa, cu ştiinţa, cu prestigiul şi cu generozitatea lor o puternică succesiune de cercetători. Mai mulţi dintre actualii conducători ai Institutului de biologie sînt elevii direcţi ai marilor predecesori citaţi. Tot atîtea motive care ne îndeamnă să le cinstim cu un solemn omagiu personalitatea şi opera în acest moment sărbătoresc de inaugurare a unui institut de cercetare biologică.

Fecunda lor tradiţie plutea în atmosfera din 1948, luminată însă de astă dată de noi concepţii despre viaţă şi despre societate, care au impus în mod necesar reorganizarea vechii Academii şi întemeierea Academiei R.P.R. Inovaţia esenţială din 1948 este organizarea în interiorul Academiei a unor unităţi de cercetare planificată, în conformitate cu noua orientare social-economică a statului nostru, cu linia şi cu ritmul progresului mondial al ştiinţei. Aşa au luat fiinţă treptat colective, centre şi institute academice, cu amplificarea accentuată a ştiinţelor naturii, potrivit cu avîntul accelerat al acestora din ultimele decenii. Este semnificativ, sub acest raport, faptul că, în timp ce pînă în 1948 secţia ştiinţifică alcătuia o treime din numărul secţiilor Academiei, astăzi din 12 secţii 8, deci două treimi din ele, reprezintă ştiinţele naturii. De asemenea dintre cele 52 de unităţi de cercetare din sinul Academiei 37, deci chiar mai bine de două treimi, sînt afectate ştiinţelor naturii.

Nu este locul să evaluăm, oricît de succint, rezultatele noii organizări. Istoria ştiinţelor ne dovedeşte însă în mod categoric că numai prin coordonarea muncii colective în cadrul unităţilor biologice ale Academiei au putut fi realizate marile monografii de faună, floră, ampelografie şi pomologie, prin investigaţiile multilaterale în atîtea probleme de biologie experimentală.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", iar mai înainte colectivele din înmănuncherea cărora a luat fiinţă acum 6 ani, au contribuit din plin la victoriile biologiei de la noi din ultimii 15 ani. Cu atît mai mult îi sînt hărăzite succesele de aici încolo, cînd, după o perioadă de peregrinări prin străini, se găseşte într-un local propriu, amenajat pentru abordarea unei tematici largi şi diferenţiate, cu un utilaj adecvat în plină dezvoltare, cu o schemă bogată de cercetători, conduşi de specialişti reputaţi.

În numele Secţiei de biologie a Academiei şi în numele meu personal, felicit pentru toate acestea, din toată inima, conducerea institutului, pe conducătorii secţiilor şi ai sectoarelor, pe toţi cercetătorii şi personalul administrativ, tehnic şi de serviciu şi, printr-o caldă strîngere de mînă, le urez deplină sănătate şi succese în muncă, încununată de nobila şi senina satisfacţie a descoperirilor în lumea încă necunoscută a realităţii biologice.

Cuvîntarea tov. acad. N. SĂLĂGEANU,

director al Institutului de biologie „Traian Săvulescu" al Academiei

Înainte de 1948, în Academia Română membrii ei biologi, ca Emil Racoviţă, Grigore Antipa, Emmanoil Teodorescu, Traian Săvulescu, Dimitrie Voinov ş.a., au depus o activitate ştiinţifică deosebită, concretizată în numeroase şi valoroase lucrări. Academia Română a fost lipsită de o bază proprie de cercetări în biologie, ca şi în alte ramuri ale ştiinţei. După 23 August 1944, unor membri ai Academiei Române li s-au dat colaboratori. În reorganizarea Academiei din 1948, s-au înfiinţat mai multe colective de cercetare, ca cele de Flora R.P.R., Fauna R.P.R., de fiziologie vegetală, care au depus o activitate fructuoasă, deşi lipsea baza materială necesară şi o formă organizatorică eficace. O încercare de ieşire din impas s-a făcut în 1955, prin trecerea unor colective de biologie, cu unele de agronomie într-o unitate intitulată complexul D.K.W., cu orientarea cercetărilor spre nevoile urgente ale agriculturii. În 1957 complexul D.K.W. s-a desfiinţat, majoritatea cercetătorilor s-au încadrat în I.C.A.R., iar colectivele de biologie au rămas în continuare în situaţia izolată dinainte. În 1957, ele au fost întrunite într-un centru de cercetări biologice al Academiei R.P.R., care a fost transformat în 1960 în Institutul de biologie „Traian Săvulescu" al Academiei.

Prin directivele Congresului al III-lea al P.M.R. s-a accentuat necesitatea dezvoltării cercetărilor de biologie în patria noastră, mai ales la specialităţile genetică şi fiziologie, biochimie şi biofizică. În vederea aducerii la îndeplinire a acestor obiective, s-au alcătuit planuri de dezvoltare a cercetărilor biologice în şesenalul actual, care prevedeau înfiinţarea unui institut de cercetări biologice pe lîngă Academia cu sediul în Bucureşti şi institute de cercetări biologice pe lîngă filialele Academiei din Cluj şi din Iaşi. Cu sprijinul partidului, al guvernului şi al Prezidiului Academiei toate aceste prevederi s-au realizat şi, drept urmare, asistăm astăzi la inaugurarea localului nou al Institutului de biologie „Traian Săvulescu" al Academiei.

Construcţia a început la 1 iunie 1963 şi darea în folosinţă s-a făcut în iulie 1964.

În Institutul de biologie „Traian Săvulescu" lucrează 200 de salariaţi, dintre care 100 în cercetare, 100 în sectoare de ajutor al cercetării. În Institutul de biologie lucrează 12 membri ai Academiei, 16 doctori în ştiinţe biologice, 16 candidaţi în ştiinţe biologice. Institutului i s-au repartizat în fiecare an cadre tinere. Acestea au fost introduse în procesul de cercetare ştiinţifică şi li s-au dat îndrumări privitoare la însuşirea metodelor de cercetare şi a limbilor străine de mare circulaţie. Apoi ei sînt antrenaţi la calificarea prin aspirantură.

Cercetătorii sînt grupaţi în 7 secţii, fiecare cu cîte două sectoare, în afară de una, care are trei sectoare. Unele secţii efectuează cercetări asupra plantelor, altele asupra animalelor.

Secţia de sistematică, morfologie, citologie şi ecologie vegetală, condusă de prof. C. C. Georgescu, membru corespondent al Academiei, cuprinde sectorul de morfologie, citologie şi sistematică vegetală şi sectorul de geobotanică şi ecologie vegetală.

În primul sector, condus de prof. C. C. Georgescu, care provine din colectivul Florei R.P.R., înfiinţat în 1948, se continuă lucrările de floristică, respectînd tradiţia marilor înaintaşi D. Brîndza, Fl. Porcius, D. Grecescu. Colaboratorii acestui sector şi-au adus contribuţii la editarea *Florei R.P.R.* Concomitent se cercetează algele ţării noastre, respectîndu-se tradiţia creată de Emmanoil Teodorescu şi I. Grinţescu. În acelaşi sector se întreprind şi cercetări asupra celulei vegetale, mai cu seamă asupra folosirii cromozomilor drept criteriu pentru delimitarea speciilor.

Printre realizările mai însemnate menţionăm : studii critice asupra unor taxoane din flora, din genurile *Mentha, Thimus, Pulmonaria, Anchusa, Ornithogalum, Valerianela, Fraxinus,*

S-au efectuat cercetări cariosistematice în cadrul genurilor *Vitis*, *Pinus* și asupra inflorescențelor unor *Caryophyllaceae* și a biologiei florilor unor *Boranginaceae*. S-a înființat un ierbar cu 160 000 de plante.

În viitor se vor dezvolta cercetările de citologie vegetală, de algologie și de briofite, rămase în urmă în țara noastră.

Sectorul de geobotanică și ecologie vegetală, condus de tov. Popescu-Zeletin, membru corespondent al Academiei, provine mai ales din colectivul forestier, înființat în 1952. Respectînd tradiția creată de Enculescu, cercetătorii din acest sector au adus contribuții la cunoașterea vegetației pădurilor de silvostepă, la elaborarea hărții geobotanice a țării la scara 1 : 1 500, la dinamica structurii și creșterii arboretelor, la cunoașterea geobotanicei regiunii Babadag. În ultimii ani, acest sector a stăruit mai mult asupra cercetărilor de geobotanică în staționar, mai cu seamă în pădurile și pajiștile regiunii Babadag. În viitorul apropiat sînt necesare cercetări geobotanice în Carpați și Subcarpați, în conformitate cu convenția de colaborare semnată de Academie cu țările carpatine.

Secția de fiziologie vegetală, care cuprinde sectoarele de fotosinteză și nutriție minerală, provine din colectivul de fiziologie vegetală, înființat în 1946, al cărui conducător a fost pînă în 1949 Emmanoil Teodorescu, iar de atunci pînă în prezent N. Sălăgeanu. În 1960, colectivul de fiziologie vegetală a fost transformat în laborator de fiziologie vegetală, iar în 1964 în secție de fiziologie vegetală, cu două sectoare, cel de fotosinteză, condus de N. Sălăgeanu, și cel de nutriție minerală a plantelor, condus de tov. I. Fabian.

Cercetătorii acestei unități au căutat ca, în decursul celor 18 ani de existență, să facă față tuturor cerințelor. La început, din cauza lipsei unor laboratoare de fiziologie vegetală la unitățile de cercetări agricole, ei au făcut mai cu seamă cercetări cu caracter aplicat, publicînd lucrări asupra recunoașterii nevoii de apă a plantelor în culturi irigate, asupra recunoașterii rezistenței la secetă și la săruri a plantelor, asupra obținerii fructelor partenocarpe, a grăbirii coacerii fructelor etc. După ce s-au format laboratoare de fiziologie vegetală la unitățile de cercetări agricole, la Secția de fiziologie vegetală a Institutului de biologie „Traian Săvulescu" au predominat cercetările cu caracter teoretic, mai cu seamă asupra fotosintezei în sectorul fotosintezei și asupra asimilării elementelor minerale ale plantelor, în cel de-al doilea sector al nutriției minerale. În viitor, se vor adînci astfel de cercetări, folosindu-se izotopii radioactivi și alte metode moderne de cercetare.

Secția de genetică, condusă de tov. N. Teodoreanu, membru corespondent al Academiei, a fost înființată în acest an din sectoarele de genetică vegetală și de genetică animală.

Cercetările de genetică vegetală au început prea tîrziu în țara noastră. La facultățile de științe nu se preda nici un curs de genetică, iar la facultățile de agricultură și în institutele de cercetări agricole accentul s-a pus pe selecția și ameliorarea soiurilor. Succese mai mari în această direcție au obținut C. Sandu-Aldea, I. Vasilescu, N. Filip, S. K. Constantinescu ș. a.

Sectorul de genetică vegetală al institutului nostru, condus de conf. P. Raicu, a luat ființă în 1958. În prezent, el dispune de 8 cercetători. Pînă acum a adus contribuții la cunoașterea fecundației polispermice la porumb, grîu, ridichi, pătlăgele roșii și la *Mirabilis jalapa*. Alte contribuții ale acestui sector sînt în domeniul poliploidiei experimentale, obținînd noi forme poliploide de secară, de orz și de orzoaică, dintre care unele sînt de perspectivă.

În viitor, cercetările se vor orienta spre studiul eredității la nivel celular cu metode citologice și cu ajutorul metodelor biochimice.

În Academie, cercetările de genetică animală au început în 1950, sub îndrumarea tov. N. Teodoreanu, membru corespondent al Academiei în cadrul colectivului zootehnic, și au fost apoi continuate în centrul de cercetări biologice și apoi în Institutul de biologie „Traian Săvulescu". Ele s-au referit mai cu seamă la ameliorarea producției de lînă și de carne prin încrucișări, la fenomenul heterozis la păsări și la tipul de hemoglobină și alte substanțe proteice la ovine. S-a arătat că fenomenul heterozis la păsări poate fi consolidat în generațiile următoare, prin încrucișări reciproce și prin anumite condiții de mediu.

În viitor, laboratorul va continua cercetările în curs, adîncindu-le prin aspecte noi, citologice și biochimice.

Secția de microbiologie și micologie continuă cercetările de fitopatologie și microbiologie întemeiate în țara noastră de Traian Săvulescu în urmă cu 40 de ani și ridicate de el și de colaboratorii săi la un nivel înalt. Dintre rezultatele mai însemnate menționăm monografiile uredinalelor și ustilaginalelor, a perenosporaceelor și *Herbarium Mycologicum Romanicum*, elaborate de Traian Săvulescu.

În Institutul de biologie „Traian Săvulescu" al Academiei, Secția de microbiologie și de micologie, care a luat ființă în 1929 și a trecut de la I.C.A.R. în 1960, condusă de acad. A. Săvulescu, și-a orientat cercetările tot mai mult spre aspectul teoretic. În cele două sectoare de virusuri și bacterii, conduse de acad. A. Săvulescu, și în cel de micologie condus de tov. Vera Bontea, s-au adus contribuții însemnate la cunoașterea biologiei unor virusuri fitopatogene. S-au obținut date originale privind raportul parazit—plantă-gazdă.

Dintre bacteriile producătoare de boli la om, animale și plante, s-au adus date noi asupra genului *Corynebacterium*. De asemenea s-au adus contribuții referitoare la ciupercile care atacă masele plastice și celuloza. S-au adus date comparative noi asupra unor ciuperci parazite pe cereale.

În viitorul apropiat, cercetările se vor orienta asupra metabolismului virusurilor, asupra comportării virusurilor în vectori, asupra paraziților unor insecte dăunătoare. *Herbarium Mycologicum Romanicum* se va completa cu ciupercile saprofite și se va înființa colecția de bacterii fitopatogene.

Secția de morfologie, sistematică și ecologie animală, condusă de prof. Mihai Ionescu, membru corespondent al Academiei cuprinde trei sectoare :

Sectorul de morfologie, citologie și histologie a fost înființat în 1959, fiind condus de prof. V. Gheție, membru corespondent al Academiei. Au fost elaborate lucrări asupra sistemului neurovegetativ la mamifere și păsări, asupra sistemului circulator arterial la păsări, asupra dezvoltării scheletului la păsări ș.a.

Orientarea cercetărilor a avut un caracter de anatomie macroscopică și histologie clasică. În prezent, paralel cu cercetările de anatomie macroscopică și microscopie la vertebrate și nevertebrate, cercetătorii au abordat și probleme ca : analiza structurii sub aspect funcțional a glandelor endocrine la păsări, a gonadelor la pești, utilizînd pe scară din ce în ce mai largă tehnicile histochimice.

În viitorul apropiat, cercetările se vor extinde la studiul aprofundat al celulei prin metoda culturilor de țesuturi.

Sectorul de sistematică și evoluția animalelor, condus de prof. N. Botnariuc, provine din colectivul Fauna R.P.R., înființat în 1949. În 1961 el s-a transformat în laborator de sistematică a animalelor. Realizarea cea mai importantă a sectorului în timpul celor 15 ani de activitate a fost conformă scopului principal al organizării sale, redactarea și publicarea *Faunei R.P.R.*, din care pînă în prezent au fost publicate 42 de fascicule și sînt predate la tipar alte 4 fascicule.

În privinţa orientării cercetărilor din acest sector, după cum rezultă din cele expuse, în trecut întreaga activitate a sectorului era concentrată asupra problemelor de studii sistematice, şi deci de elaborare a fasciculelor faunei. În prezent, preocupările s-au lărgit, orientîndu-se, pe lîngă vechea problemă, spre studii legate de problema speciei (structura speciilor şi a populaţiilor, dinamica populaţiilor) şi spre adîncirea cercetării sistematice şi zoogeografice a unor grupuri mai restrînse, concretizate prin reviziuri, pe plan mondial, ale unor unităţi sistematice.

Sectorul de ecologie animală, condus de prof. Mihai Ionescu, membru corespondent al Academiei, a fost înfiinţat în 1961 şi continuă cercetările iniţiate în 1949 printr-un subcolectiv care a efectuat cercetări asupra insectelor de pădure, sub conducerea prof. Gr. Eliescu, membru corespondent al Academiei. Mai tîrziu, s-au efectuat cercetări asupra dinamicii nevertebratelor din plantaţiile forestiere din Dobrogea şi din terenurile de cultură învecinate, sub conducerea acad. W. Knechtel. Au fost publicate o serie de lucrări asupra ecologiei unor dăunători forestieri ca *Tortrix viridana*, *Leucoma salicis*, a unor dăunători agricoli ca *Pyrausta nubilalis*, precum şi alte lucrări asupra ecologiei insectelor din ordinele *Thysanoptera* şi *Hymenoptera*.

În viitor, se vor adînci cercetările asupra ecologiei insectelor.

Secţia de fiziologie animală continuă tradiţia cercetărilor lui Alexandru Viţu, Ion Atanasiu, A. Grădinescu ş.a. Ea provine din colectivul de fiziologie animală înfiinţat în 1954, condus de prof. G. Nichita. Acest colectiv a contribuit la cercetări asupra vitalităţii mieilor brumării şi asupra bazelor fiziologice ale productivităţii păsărilor. Începînd cu anul 1958 a trecut la Centrul de cercetări biologice, fiind condus mai întîi de acad. E. Pora, iar în prezent a devenit secţie de fiziologie animală, condusă de prof. Nistor Şanta. În cele două sectoare, cel de fiziologia sistemelor de autoreglare, condus de tov. Nistor Şanta, şi cel de metabolism animal, condus de tov. Gh. Burlacu, cercetătorii au pus în evidenţă la vertebrate o ritmicitate sezonieră a respiraţiei, slabă şi o ritmicitate diurnă, mai pronunţată. Au găsit o reglare slabă a concentraţiei glucidelor în sîngele vertebratelor inferioare, peşti, amfibii şi reptile şi o reglare mai bună la păsări şi la mamifere.

În viitorul apropiat Secţia de fiziologie animală va continua să adîncească cercetările asupra metabolismului animalelor şi asupra reglării diferitelor fenomene fiziologice.

Secţia de hidrobiologie continuă cercetările marilor înaintaşi Gr. Antipa şi I. Borcea. Ea cuprinde sectorul de limnologie, condus de tov. Theodor Buşniţa, membru corespondent al Academiei şi sectorul de oceanologie, condus de dr. Mihai Băcescu, membru corespondent al Academiei. Primul a luat fiinţă în 1954 sub forma unui colectiv, iar azi el funcţionează în institutul nostru, avînd un punct de observaţii la Sulina. Pînă acum a cercetat din punct de vedere biologic rîurile Jiu, Olt, Argeş, Călmăţui, Ialomiţa, Buzău, Moldova, Siret şi a cules numeroase date privitoare la monografia Dunării, care se va termina în acest an. A urmărit şi productivitatea biologică a apelor şi rolul unor animale acvatice.

În viitor va completa şi adînci cercetările asupra vieţii în apele dulci, stăruind asupra productivităţii lor şi asupra factorilor care o influenţează, precum şi asupra purificării biologice a apelor.

Sectorul de biologie marină, condus de dr. M. Băcescu, membru corespondent al Academiei, a fost înfiinţat sub forma unui colectiv în 1954. Aproape toţi cercetătorii acestui sector lucrează la Constanţa, la Staţiunea de cercetări marine a Ministerului Comerţului Interior. Pînă acum a cercetat răspîndirea calitativă şi cantitativă a faunei planctonice şi bentonice de-a lungul litoralului nostru, pînă la adîncimea de 200 m. A alcătuit hărţi cu răspîndirea cantitativă a principalelor specii cu valoare nutritivă pentru peşti. În cercetările fitoplanctonice a urmărit răspîndirea în stratul de apă, în diferite anotimpuri, a principalelor

specii de alge, găsind 150 de specii noi pentru flora R.P.R. O atenţie mai mare a acordat sectoarelor productive, de la N de Constanţa şi a aceluia din faţa gurilor Dunării.

În viitor va adînci cercetările asupra dinamicii populaţiilor la faciesurile nisipoase şi pietroase.

Institutul de biologie are colaborări cu alte institute de cercetări din Academie şi cu unele institute de cercetări ale ministerelor. El colaborează şi cu laboratoarele catedrelor din învăţămîntul superior, mai ales cu cele ale Facultăţii de biologie din Bucureşti. În viitor vom dezvolta aceste colaborări, spre a putea ataca multilateral diferitele probleme. Colaborarea se va extinde şi la organizarea diferitelor congrese, consfătuiri sau conferinţe naţionale din diferite ramuri ale biologiei, rezultatele cele mai bune obţinîndu-se şi în această direcţie prin unirea eforturilor.

Institutul nostru are numeroase relaţii de colaborare cu institute de cercetări biologice din străinătate. De mai mulţi ani colaborăm la cercetarea Dunării, a Mării Negre, la rezolvarea unor probleme privind dăunătorii plantelor sau răspîndirea anumitor specii de plante şi animale. Mai recent s-au stabilit relaţii de colaborare cu statele socialiste la problema fotosintezei şi sînt în curs de planificare cercetările de colaborare cu toate statele carpatine, la cercetarea florei şi faunei Carpaţilor.

În viitor se va extinde colaborarea şi la alte probleme, atît cu cercetătorii din statele vecine, cît şi cu unii din statele îndepărtate, atît din est cît şi din vest.

Diferite laboratoare ale institutului nostru au fost vizitate de numeroşi specialişti din ţări străine, unii dintre ei cu renume mondial. Numeroşi cercetători ai institutului nostru au fost trimişi la specializare sau în schimb de experienţă în numeroase institute de cercetări biologice din Franţa, R. D. Germană, U.R.S.S., R. S. Cehoslovacă, R. P. Polonă, R. P. Ungară, R. P. Bulgaria, R. S. F. Iugoslavia şi în alte ţări.

Cercetători ai institutului nostru au participat cu comunicări la diferite congrese, conferinţe şi consfătuiri internaţionale, organizate în ţări mai apropiate sau mai îndepărtate. La toate aceste manifestaţii producţia ştiinţifică a institutului nostru a fost apreciată pozitiv.

Ne vom strădui să dezvoltăm în viitorul apropiat toate aceste forme vii de colaborare, bazate pe contacte personale ale specialiştilor.

Odată baza materială creată, este de aşteptat o intensificare a cercetărilor în toate secţiile şi sectoarele institutului nostru. Sînt atît de multe plante şi animale, mai ales dintre cele inferioare, a căror existenţă nici nu a fost semnalată pe cuprinsul patriei noastre. Unele dintre ele sînt sau pot deveni folositoare, altele sînt sau pot deveni dăunătoare. Identificarea lor, stabilirea arealului lor, a relaţiilor cu alte specii, cu omul şi cu mediul înconjurător vor da de lucru mai multor generaţii de cercetători.

Cunoaşterea amănunţită a alcătuirii celulelor, ţesuturilor şi organelor vieţuitoarelor este de mare însemnătate teoretică şi practică, ducînd la o mai bună înţelegere a fenomenelor vieţii şi ajutînd la o mai bună folosire a resurselor provenite de la plante şi animale.

De o mare însemnătate sînt fenomenele vieţii plantelor şi animalelor, studiate de fiziologia vegetală şi animală. Ele stau la baza agriculturii raţionale şi a silviculturii, servind la prevenirea şi la tratarea bolilor plantelor, animalelor şi omului.

Este de aşteptat un progres al cercetărilor de genetică în institutul nostru, ele urmînd a contribui la încetarea rămînerii în urmă a cercetărilor în această ramură a ştiinţei în ţara noastră.

Cercetările asupra virusurilor, microbilor şi ciupercilor vor continua, menţinîndu-se la nivelul înalt, la care au fost aduse de Traian Săvulescu şi de colaboratorii săi.

Cercetările de hidrobiologie se vor dezvolta atît în apa rîurilor şi lacurilor, cît şi în cea a Mării Negre. Ele vor tinde să contribuie la ridicarea productivităţii acestor ape. Dorim

să extindem cercetările și pe navele de pescuit în apele oceanelor îndepărtate, unde echipajul acestora înfruntă vînturile și valurile, ca să vină încărcate cu pește.

Este de prevăzut în viitorul apropiat o dezvoltare și a bazei materiale a cercetărilor de biologie. În zilele noastre asistăm la o pătrundere tot mai mare a cercetării științifice în producție și în viața de toate zilele. Aceasta presează la dezvoltarea tuturor ramurilor științelor naturii și la dezvoltarea biologiei. Cu timpul este posibil că Institutul de biologie se va scinda mai întîi într-unul de biologie vegetală și în altul de biologie animală. Probabil unele secții vor deveni și ele institute independente, aceasta depinzînd de destoinicia cercetătorilor și de rezultatele pe care le vor obține în munca lor. Aparatura sperăm că se va completa cu un microscop electronic modern și cu alte aparate de bază.

Sarcina noastră imediată este să folosim integral întreaga bază materială de cercetare, să ne ocupăm de buna pregătire a cadrelor, de buna organizare a muncii, de ținerea la curent a cercetărilor cu cele care se fac azi pe plan mondial și de a contribui la rezolvarea unor probleme cu însemnătate teoretică și practică.

Închei exprimînd partidului, Comitetului său central și guvernului, recunoștința pentru baza materială creată. Totodată exprim hotărîrea întregului personal al institutului nostru de a intensifica munca de cercetare, spre binele poporului nostru și spre progresul științei biologice în patria noastră și în lumea întreagă.

Cuvîntarea tov. FABIAN GEORGETA, *cercetător*

Stimați tovarăși,

În numele cercetătorilor tineri din institut, exprim aici, mulțumirea noastră față de strădaniile partidului și statului nostru socialist, depuse în vederea ridicării biologiei românești la un nivel din ce în ce mai înalt.

În această nouă clădire, unde munca noastră se desfășoară în încăperi luminoase și cu un aparataj din ce în ce mai modern, unde spiritul de emulație, atît de necesar cercetărilor complexe pe care le facem, poate înflori din plin, vom putea să arătăm în fapt că sîntem o generație nouă. Trebuie să ne amintim de asemenea de strădaniile depuse de cei mai în vîrstă dintre noi, pe tărîmul cercetării și formării cadrelor tinere ale activității de cercetare. În munca aceasta grea, dar care asigură continuitatea și dezvoltarea activității, și-au cîștigat merite deosebite specialiștii valoroși ai institutului. Îndrumarea de zi cu zi, specializarea în diferite domenii, calificarea prin aspirantură, trimiterea în străinătate sînt numai unele din formele folosite în acest sens.

În laboratoarele din diferitele domenii ale biologiei, cadrele institutului au manifestat tendința introducerii unor metode de investigație moderne, ca microscopia electronică, cromatografia pe hîrtie, electroforeza și altele, dar condițiile în care se afla institutul nostru, pînă nu demult, au ajuns să constituie o frînă pentru manifestarea deplină a posibilităților noastre de cercetare. O dată cu crearea noului local, toate aceste greutăți au fost înlăturate.

Iată deci pentru ce considerăm un eveniment de seamă în dezvoltarea cercetărilor de biologie din țara noastră, inaugurarea noului local al institutului. Laboratoarele mai spațioase și înzestrate cu instalații corespunzătoare constituie o însemnată consolidare a bazei materiale a cercetărilor. Ele vor permite o folosire mai amplă și mai temeinică a aparaturii moderne, care a fost și este în permanență procurată de institut, iar crearea unui laborator destinat în mod special cercetării cu izotopi radioactivi, va da posibilitate personalului deja calificat și celui care se va califica pe viitor, să utilizeze trasorii în rezolvarea unora dintre multiplele probleme pe care le pune cercetărilor, biologia, în stadiul actual al dezvoltării ei.

Considerăm că toate aceste înlesniri pe care darea în folosință a noului local al institutului le aduce activității științifice din domeniul biologiei din țara noastră sînt o garanție suficientă pentru manifestarea mai amplă a posibilităților creatoare din institut. Noi tinerii ne vom strădui pe viitor să răspundem în mod cuvenit așteptărilor care derivă din condițiile materiale îmbunătățite ale cercetărilor de biologie. Prin aceasta ne vom dovedi recunoscători față de atenția de care se bucură cercetările de biologie din partea partidului nostru și a forurilor culturale din țara noastră.

J. A. RICHARDSON, *Physics in Botany (Fizica în Botanică)*, Pitman, Londra, 1964, X, 326 p.

Ca şi majoritatea cărţilor de biofizică apărute în ultimii ani, lucrarea lui J. A. Richardson (destinată atît studenţilor, cît şi biologilor) nu este un tur de orizont de 360 de grade în această ştiinţă, ci o juxtapunere de capitole care tratează cîteva probleme fundamentale şi cîteva probleme actuale ale biofizicii vegetale. Scopul cărţii — susţine autorul, în prefaţă — este de a ajuta pe cititor să-şi dezvolte cunoştinţele în acele sectoare ale botanicii în care progresele au fost posibile prin aplicarea ideilor şi tehnicilor din fizica modernă. Colaborării dintre fizică, chimie şi biologie îi atribuie autorul rezultatele cele mai spectaculoase şi mai fascinante ale ştiinţei din ultimii ani.

Cele zece capitole ale lucrării înseamnă, pe de o parte, ocazia de familiarizare cu unele dintre aceste rezultate şi, pe de altă parte, un prilej de cunoaştere a principiilor şi chiar a detaliilor unei metodici de lucru. Lucrarea începe cu prezentarea celulei vii, pretext pentru a vorbi despre mutaţii şi de a introduce noţiuni de radiobiologie. Capitolul se încheie, în mod neaşteptat, cu date privind folosirea radiaţiilor ionizante în păstrarea alimentelor. Capitolul următor se ocupă de mediul fizic al plantelor; de fapt, se insistă asupra fizicii luminii vizibile şi, în subsidiar, se dau date despre temperatură, despre umiditatea aerului şi despre vînt. Un capitol întreg este destinat expunerii termostatelor, umidistatelor şi altor spaţii ai căror parametri fizici sînt bine controlaţi şi care sînt curent folosite în experimentarea fiziologică sau genetică. Capitolul al IV-lea tratează despre pH, cu foarte puţine aplicaţii botanice.

Capitolul al V-lea se intitulează „Molecule, atomi şi radiaţii". În realitate, se expun date despre razele X şi despre aplicaţiile lor în studiul macromoleculelor biologice. Structura şi creşterea pereţilor celulari este analizată, în continuare, în capitolul următor. Capitolul al VII-lea este un capitol de bioenergetică, cu expunerea proceselor fundamentale ale fotosintezei şi respiraţiei. Capitolul al VIII-lea poate fi considerat cu adevărat un capitol de biofizică: el se ocupă cu mişcarea apei şi a soluţiilor în plante. Următoarele capitole sînt consacrate tehnicilor noi: microscopiei electronice şi izotopilor (radioactivi şi stabili).

Cartea este scrisă foarte atrăgător, iar textul este luminos atît ca prezentare de idei, cît şi ca prezentare grafică de text. Nivelul de cunoştinţe matematice cerut cititorului este modest. Lucrarea are indicaţii bibliografice la fiecare capitol şi un indice final de materii. Un merit al autorului este de a fi reuşit să arate legăturile multiple ale fizicii cu citologia, fiziologia, genetica, ecologia şi istoria vegetaţiilor, conturînd astfel convingător profilul unei biofizici largi, cuprinzătoare.

Victor Săhleanu

Studii și cercetări de
BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 17 1965

INDEX ALFABETIC

ERATA

Pag.	rîndul	în loc de:	se va citi:
607	4 de sus	sistematică	sistemici
614	10 de sus	1 : 1 500	1 : 500 000

St. și cerc. biol. Seria botanică T 17 Nr. 6 București 1965